

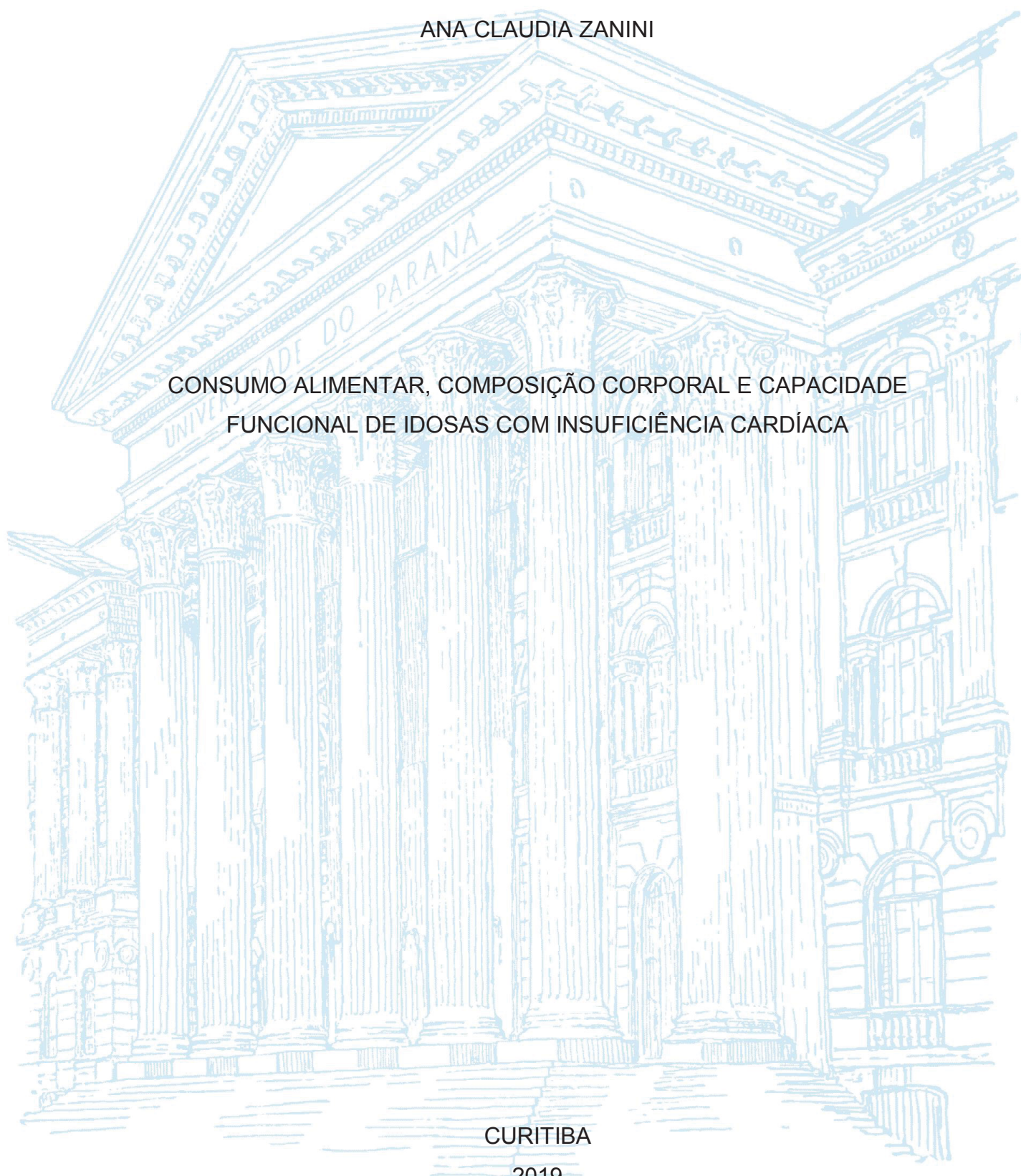
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ANA CLAUDIA ZANINI

CONSUMO ALIMENTAR, COMPOSIÇÃO CORPORAL E CAPACIDADE  
FUNCIONAL DE IDOSAS COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA

CURITIBA

2019



ANA CLAUDIA ZANINI

CONSUMO ALIMENTAR, COMPOSIÇÃO CORPORAL E CAPACIDADE  
FUNCIONAL DE IDOSAS COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Alimentação e Nutrição, Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Nutrição.

Orientador(a): Prof(a). Dr(a). Estela Iraci Rabito

Coorientador(a): Prof(a). Dr(a). Marcia Regina  
Messaggi Gomes Dias

CURITIBA

2019

Zanini, Ana Claudia

Consumo alimentar, composição corporal e capacidade funcional de idosas com insuficiência cardíaca [recurso eletrônico] / Ana Claudia Zanini – Curitiba, 2019.

Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Alimentação e Nutrição. Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, 2019.

Orientadora: Professora Dra. Estela Iraci Rabito

Coorientadora: Professora Dra. Marcia Regina Messaggi Gomes Dias

1. Insuficiência cardíaca. 2. Consumo alimentar. 3. Composição corporal.  
4. Capacidade funcional. 5. Qualidade muscular. I. Rabito, Estela Iraci. II. Dias, Marcia Regina Messaggi Gomes. III. Universidade Federal do Paraná. IV. Título.

CDD 613.0438



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
 SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
 UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO ALIMENTAÇÃO E  
 NUTRIÇÃO - 40001016074P7

## TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de ANA CLÁUDIA ZANINI intitulada: **Consumo Alimentar, Composição Corporal e Capacidade Funcional de Idosas com Insuficiência Cardíaca**, após terem inquirido a aluna e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 05 de Julho de 2019.

  
 ESTELA IRACI RABITO

Presidente da Banca Examinadora (UFPR)

  
 SANDRA PATRÍCIA CRISPIM  
 Avaliador Interno (UFPR)

  
 RENATA LABRONICI BERTIN  
 Avaliador Externo (UFPR)

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e por tudo que nos proporciona. Por me proteger, guiar, iluminar e me dar tranquilidade para seguir em frente com os meus objetivos, enfrentar os novos desafios e não desanimar com as dificuldades.

À minha família, meu pai, Gilmar José Zanini, e minha mãe, Adriana Donatti Zanini, por desde cedo não pouparem esforços para oferecer todo suporte necessário ao aprendizado. Agradeço pela educação que recebi, por todo o carinho dedicado, todo o cuidado, todas as energias positivas, todo amor. Vocês são minhas fortalezas e meus exemplos! Aos meus irmãos Raquel Aline Zanini, Daniel Fernando Zanini e Caroline Eduarda Zanini pelo incentivo e amparo. Por sempre me motivarem, entenderem as minhas faltas e momentos de afastamento e reclusão. Em especial à minha irmã Raquel, que sempre me incentiva a ser melhor, busca formas para crescermos juntas e não me deixa desistir em nenhum momento, Espero poder retribuir sempre que precisar. Obrigada por tudo! Amo-os infinitamente! Compartilho com vocês esta conquista!

Ao meu namorado, Edgar Félix Iastrenski, que conheci graças ao mestrado e estive ao meu lado nesse último ano, me incentivando e apoiando. Obrigada por estar sempre tão pronto e disposto a ajudar. Obrigada pela compreensão, por passar dias comigo enquanto eu escrevia e por ser esse companheiro maravilhoso!

Às queridas colegas de turma do mestrado. Agradeço especialmente às amigas com quem mais convivi: Camila Gabrielle Schewinski, Fernanda Manera, Renata Cordeiro Fernandes, Hellin dos Santos. Vocês são muito mais que simples colegas. São presentes que a vida me deu. Obrigada por todo o apoio, carinho e parceria. Muito obrigada por serem tão especiais, compreensivas, divertidas, me ajudarem e me darem colo quando precisei. Tornaram esses anos mais leves. Conviver com vocês foi maravilhoso! Que a vida permita que possamos nos encontrar por muito tempo!

Às professoras Regina Maria Vilela e Sandra Crispim pelas contribuições nas análises dos dados.

Às demais Professoras do PPGAN, que compartilharam seus conhecimentos e me fizeram expandir horizontes.



À minha orientadora, Professora Estela Iraci Rabito, que foi fundamental na minha jornada. Obrigada pela parceria, pela paciência, por seus conselhos e sua insistência em não me deixar desanimar. Você me ensinou muito. Ajudou-me a ser melhor pessoal e profissionalmente. Sou eternamente grata!

À minha coorientadora, Professora Marcia Regina Messaggi Gomes Dias, que participou desde o início da pesquisa. Agradeço pelas contribuições, pelo cuidado, apoio, carinho e paciência.

Ao Dr. André Luiz Canteri e à Dra Victoria Borba, que idealizaram a pesquisa e me convidaram a participar da mesma, bem como autorizaram o uso dos dados nesta pesquisa. Agradeço o apoio e a parceria.

À querida nutricionista Francisca Eugênia Zaina Nagano, minha preceptora na Residência Multiprofissional e colega nesta pesquisa. Muito obrigada por todas as conversas, pela troca de experiências e pelo apoio em todos os momentos. Agradeço por sempre me auxiliar quando precisei, pelo empenho, cuidado, parceria e carinho.

À amiga Thais Bisconcini Viana, que esteve ao meu lado durante a Residência Multiprofissional e na pesquisa. Pessoa com um coração imenso, caridoso e solidário, sempre disposta a ajudar e com uma energia contagiante.

Ao estatístico Francisco Diego Negrão Lopes Neto pelo auxílio dispendido nas análises do meu estudo.

À Darla Silverio Macedo e à Profa. Maria Eliana Madalozzo Schieferdecker por terem cedido o banco de dados do grupo controle para uso nesta pesquisa. À Professora ainda agradeço pelo apoio ao escrever o artigo científico, pela calma, por dividir seus conhecimentos e por auxiliar no meu crescimento.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro.

“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém pensou sobre aquilo que todo mundo vê.” (Arthur Schopenhauer)

## RESUMO

A Insuficiência cardíaca (IC) atinge proporções crescentes da população e afeta a ingestão alimentar, a composição corporal e a capacidade funcional de seus portadores. O objetivo desse estudo foi avaliar a associação entre a ingestão alimentar de energia, proteína, sódio, cálcio e vitaminas B1, B2, B6, B12, C e D, a composição corporal e a capacidade funcional de idosas portadoras de insuficiência cardíaca. A pesquisa foi transversal, analítica e retrospectiva com informações provenientes de dois bancos de dados, de idosas com idade igual ou superior a 60 anos, sendo 28 portadoras de insuficiência cardíaca (grupo IC) e 56 sem insuficiência cardíaca (grupo CO), selecionadas por pareamento por idade e IMC na proporção de 1:2. Foram realizadas avaliação de consumo alimentar habitual por meio de registro alimentar de três dias, da composição corporal pela absorciometria de raio X de dupla energia, da capacidade funcional (teste de preensão manual e velocidade da marcha) e cálculo o índice de qualidade muscular. A análise estatística foi realizada com o auxílio do software SPSS Statistics version 22. A normalidade da distribuição dos dados foi averiguada por meio do teste *Shapiro Wilk*. Foram utilizados os testes *t-student* e *Mann-Whitney* para diferenças significativas entre os grupos para as variáveis quantitativas, bem como os testes Qui-Quadrado e Exato de Fischer para as variáveis qualitativas. A avaliação da associação entre variáveis foi realizada a partir do teste de regressão linear múltipla. Considerou-se nível de significância de 5% para todas as análises. A amostra foi composta por 84 mulheres com idade superior a 60 anos alocadas nos grupos CO (n=56) e IC (n=28). O grupo IC apresentou menor ingestão de energia ( $p = 0,010$ ), proteína ( $p = 0,025$ ), cálcio ( $p = 0,006$ ), vitaminas B1, B2, B6 e D ( $p = 0,001$ ,  $p = 0,001$ ,  $p = 0,006$  e  $p = 0,031$ , respectivamente) e sódio intrínseco ( $p = 0,036$ ), maior ingestão sódio de adição ( $p = 0,017$ ), sem diferença na quantidade de sódio total ( $p = 0,595$ ). O mesmo grupo apresentou menor quantidade de massa muscular ( $p = 0,005$ ), sem diferenças para percentuais de massa muscular e gordura corporal, bem como para os ajustes de massa muscular apendicular. A menor VM apresentada pelo grupo IC foi explicada em 40,2% pelas variáveis de composição corporal e ingestão alimentar ( $R^2$  ajustado = 0,402,  $p = 0,020$ ), sem diferenças para a FPM. Idosas com IC apresentaram menor ingestão energética, proteica, de sódio intrínseco, cálcio e vitaminas B1, B2, B6 e D e maior ingestão de sódio de adição, bem como menor quantidade de massa muscular que explicam parcialmente a menor velocidade de marcha da amostra.

Palavras-chave: Insuficiência cardíaca. Consumo alimentar. Composição corporal. Capacidade funcional. Qualidade muscular.



## ABSTRACT

The prevalence of heart failure (HF) in world population is increasing and affects the food intake, body composition and the functional capacity. This study aim to evaluate the association between energy, protein, sodium calcium and vitamins B1, B2, B6, B12, C and D intake, body composition and functional capacity of elderly women with heart failure. The cross-sectional, analytical and retrospective study with information from two databases of women aged 60 years or older, 28 with heart failure (HF group) and 56 without HF (CO group), selected by age-matched and BMI ratio of 1:2. The usual food consumption was evaluated by a three-day Food Registry, body composition by dual energy X-ray absorptiometry, functional capacity (manual grip test and gait speed) and muscle quality index. Statistical analysis was performed using the SPSS Statistics version 22 software. The normal distribution of the data was verified using the Shapiro Wilk test. The t-student and Mann-Whitney tests were used for differences between the groups for the quantitative variables, as well as the Chi-square and Fischer's exact tests for the qualitative variables. The association between variables was assessed using the multiple linear regression test. A significance level of 5% was considered for all analyzes. The sample was composed of 84 women over 60 years of age allocated to the CO (n = 56) and HF (n = 28) groups. The HF group presented lower energy (p = 0.010), protein (p = 0.025), calcium (p = 0.006), vitamins B1, B2, B6 and D (p = 0.001, p = 0.001, p = 0.006 and p = 0.031) and intrinsic sodium (p = 0.036), higher sodium addition (p = 0.017), with no difference in total sodium (p = 0.595) intake. The same group presented lower muscle mass (p = 0.005), without differences for percentages of muscle mass and body fat, as well as appendicular muscular mass adjustments. The lowest gait speed presented by the HF group was explained in 40.2% by body composition and food intake variables (adjusted R<sup>2</sup> = 0.402, p = 0.020), without differences for manual grip strength. Elderly women with HF had lower energy, protein, intrinsic sodium, calcium and vitamins B1, B2, B6 and D intake and higher intake of sodium, as well as lower muscle mass that partially explain the lower gait speed of the sample.

**Keywords:** Heart failure. Food intake. Body composition. Functional capacity. Muscle quality.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - FLUXOGRAMA DE SELEÇÃO DAS AMOSTRAS DOS GRUPOS CONTROLE E INSUFICIENCIA CARDÍACA.....	45
FIGURA 2 - CONTRIBUIÇÃO MÉDIA EM PORCENTAGEM DOS DIFERENTES GRUPOS ALIMENTARES PARA O TOTAL PROTEICO CONSUMIDO DE ACORDO COM O GRUPO DE ESTUDO .....	57
FIGURA 3 - CONTRIBUIÇÃO MÉDIA EM PORCENTAGEM DOS DIFERENTES GRUPOS ALIMENTARES PARA O SÓDIO DE TOTAL CONSUMIDO DE ACORDO COM O GRUPO DE ESTUDO .....	58
FIGURA 4 - CONTRIBUIÇÃO MÉDIA EM PORCENTAGEM DOS DIFERENTES GRUPOS ALIMENTARES PARA O SÓDIO DE ADIÇÃO CONSUMIDO DE ACORDO COM O GRUPO DE ESTUDO .....	59
FIGURA 5 - CONTRIBUIÇÃO MÉDIA EM PORCENTAGEM DOS DIFERENTES GRUPOS ALIMENTARES PARA O TOTAL DE CÁLCIO CONSUMIDO DE ACORDO COM O GRUPO DE ESTUDO .....	60
FIGURA 6 - CONTRIBUIÇÃO MÉDIA EM PORCENTAGEM DOS DIFERENTES GRUPOS ALIMENTARES PARA O TOTAL DE VITAMINA B1 CONSUMIDA DE ACORDO COM O GRUPO DE ESTUDO .....	61
FIGURA 7 - CONTRIBUIÇÃO MÉDIA EM PORCENTAGEM DOS DIFERENTES GRUPOS ALIMENTARES PARA O TOTAL DE VITAMINA B2 CONSUMIDA DE ACORDO COM O GRUPO DE ESTUDO .....	62
FIGURA 8 - CONTRIBUIÇÃO MÉDIA EM PORCENTAGEM DOS DIFERENTES GRUPOS ALIMENTARES PARA O TOTAL DE VITAMINA B6 CONSUMIDA DE ACORDO COM O GRUPO DE ESTUDO .....	63
FIGURA 9 - CONTRIBUIÇÃO MÉDIA EM PORCENTAGEM DOS DIFERENTES GRUPOS ALIMENTARES PARA O TOTAL DE VITAMINA B12 CONSUMIDA DE ACORDO COM O GRUPO DE ESTUDO .....	64
FIGURA 10 - CONTRIBUIÇÃO MÉDIA EM PORCENTAGEM DOS DIFERENTES GRUPOS ALIMENTARES PARA O TOTAL DE VITAMINA C CONSUMIDA DE ACORDO COM O GRUPO DE ESTUDO .....	65
FIGURA 11 - CONTRIBUIÇÃO MÉDIA EM PORCENTAGEM DOS DIFERENTES GRUPOS ALIMENTARES PARA O TOTAL DE VITAMINA D CONSUMIDA DE ACORDO COM O GRUPO DE ESTUDO .....	66

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – CLASSIFICAÇÃO FUNCIONAL SEGUNDO A NEW YORK HEART ASSOCIATION .....	24
QUADRO 2 – ESTÁGIOS DA INSUFICIÊNCIA CARDÍACA E POSSÍVEIS ABORDAGENS SEGUNDO AMERICAN COLLEGE OF CARDIOLOGY / AMERICAN HEART ASSOCIATION .....	25
QUADRO 3 – GRUPOS ALIMENTARES E EXEMPLOS DE ALIMENTOS QUE COMPÕEM CADA GRUPO .....	48
QUADRO 4 – GRAU DE EDEMA, LOCAL ACOMETIDO E PESO A SER DESCONTADO.....	49
QUADRO 5 – CLASSIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL PARA IDOSOS .....	50
QUADRO 6 – CLASSIFICAÇÃO DA FORÇA DE PREENSÃO MANUAL PARA IDOSOS DO SEXO FEMININO ESTRATIFICADA PELO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL .....	52

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL E POR GRUPOS (CONTROLE E INSUFICIÊNCIA CARDÍACA) .....	54
TABELA 2 – CARACTERÍSTICAS DOS DADOS SOCIOECONÔMICOS E COMORBIDADES DAS IDOSAS DOS GRUPOS CONTROLE E INSUFICIÊNCIA CARDÍACA.....	55
TABELA 3 – INGESTÃO ENERGÉTICA DE MACRONUTRIENTES, CARACTERÍSTICAS DOS ÁCIDOS GRAXOS E MICRONUTRIENTES (MÉDIA DE 3 DIAS DE CONSUMO) .....	56
TABELA 4 – AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL E AJUSTES DE MASSA MUSCULAR APENDICULAR DOS GRUPOS CONTROLE E INSUFICIENCIA CARDIACA.....	67
TABELA 5 – RESULTADOS DOS TESTES DE CAPACIDADE FUNCIONAL DOS GRUPOS CONTROLE E INSUFICIENCIA CARDIACA .....	67
TABELA 6 – MODELO DE REGRESSÃO LINEAR DA AMOSTRA TOTAL: EFEITO DA PRESENÇA DA DOENÇA E DE EDEMA, DA INGESTÃO ALIMENTAR E DA COMPOSIÇÃO CORPORAL SOBRE A VELOCIDADE DE MARCHA DE IDOSAS COM E SEM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA.....	68
TABELA 7 – MODELO DE REGRESSÃO LINEAR POR GRUPO DE ESTUDO: EFEITO DA INGESTÃO ALIMENTAR E DA COMPOSIÇÃO CORPORAL SOBRE A VELOCIDADE DE MARCHA DE IDOSAS COM E SEM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA .....	69

## LISTA DE SIGLAS

AG	- Ácido Graxo
ATP	- Adenosina Trifosfato
AVD	- Atividade de Vida Diária
BIA	- Impedância Bioelétrica
BREATHE	- Registro Brasileiro de Insuficiência Cardíaca
CA	- Circunferência Abdominal
CDI	- Cardiodesfibrilador Implantável
CF	- Capacidade Funcional
DASH	- <i>Dietary Approches To Stop Hypertension</i>
DATASUS	- Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DCNT	- Doença Crônica Não Transmissível
DCV	- Doença Cardiovascular
DXA	- Absorciometria por Raios X de Dupla Energia
EF	- Ensino Fundamental
EM	- Ensino Médio
ERO	- Espécies Reativas de Oxigênio
ESPEN	- <i>The European Society for Clinical Nutrition and Metabolism</i>
FEVE	- Fração de Ejeção Ventricular Esquerda
FPM	- Força de Preensão Manual
g	- Gramas
GISSI-HF	- <i>Gruppo Italiano per lo Studio della Sopravvivenza nell'Insufficienza Cardíaca - Heart Failure</i>
GMPc	- Monofosfato Cíclico de Guanosina
g/Kg/dia	- Gramas por quilograma de peso por dia
IC	- Insuficiência Cardíaca
ICFEi	- Insuficiência Cardíaca com Fração de Ejeção Intermediária
ICFEp	- Insuficiência Cardíaca com Fração de Ejeção Preservada
ICFER	- Insuficiência Cardíaca com Fração de Ejeção Reduzida
IECA	- Inibidor da Enzima Conversora de Angiotensina
IL	- Interleucina
IMC	- Índice de Massa Corporal
IMMA	- Índice de Massa Muscular Apendicular

IQM	- Índice de Qualidade Muscular
kcal	- Quilocaloria
kcal/Kg/dia	- Calorias por quilograma de peso por dia
Kg	- Quilograma
Kg/m <sup>2</sup>	- Quilograma por metro quadrado
Kgf	- Quilograma força
MMA	- Massa Muscular Apendicular
m/s	- metros por segundo
NDSR	- <i>Nutrition Data System for Research</i>
NYHA	- <i>New York Heart Association</i>
ON	- Óxido Nítrico
OPAS	- Organização Pan-Americana de Saúde
PCR	- Proteína C Reativa
POF	- Pesquisa de Orçamentos Familiares
RM	- Ressonância Magnética
SABE	- Projeto Saúde, Bem-estar e Envelhecimento
SRAA	- Sistema Renina-Angiotensina-Aldosterona
TC	- Tomografia Computadorizada
TCR	- Terapia de Ressincronização Cardíaca
TNF $\alpha$	- Fator de Necrose Tumoral alfa
Val-HeFT	- <i>Valsartan Heart Failure Trial</i>
VET	- Valor Energético Total
VM	- Velocidade de Marcha



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>17</b>
1.1 OBJETIVOS	19
1.1.1 Objetivo geral	19
1.1.2 Objetivos específicos	19
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>20</b>
2.1 ENVELHECIMENTO POPULACIONAL	20
2.2 INCIDÊNCIA, PREVALÊNCIA E CUSTOS DA INSUFICIÊNCIA CARDÍACA	21
2.3 FISIOPATOLOGIA DA INSUFICIÊNCIA CARDÍACA	22
2.3.1 Classificação da Síndrome da Insuficiência Cardíaca	24
2.3.2 Etiologia da Insuficiência Cardíaca	25
2.3.3 Paradoxo da Obesidade na Insuficiência Cardíaca	26
2.4 NECESSIDADES NUTRICIONAIS	28
2.5 FATORES QUE INTERFEREM NO CONSUMO ALIMENTAR DE IDOSOS PORTADORES DE INSUFICIÊNCIA CARDÍACA	29
2.6 ALTERAÇÕES NA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE PORTADORES DE INSUFICIÊNCIA CARDÍACA	34
2.6.1 Caquexia Cardíaca	37
2.7 ALTERAÇÕES NA CAPACIDADE FUNCIONAL DE PORTADORES DE INSUFICIÊNCIA CARDÍACA	38
2.7.1 Velocidade de Marcha	40
2.7.2 Força de Preensão Manual	40
2.7.3 Qualidade Muscular	42
<b>3 METODOLOGIA</b>	<b>44</b>
3.1 AVALIAÇÃO DO CONSUMO ALIMENTAR	45
3.2 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA	49
3.3 AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL	50
3.4 AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE FUNCIONAL	51
3.4.1 Velocidade da marcha	51
3.4.2 Força de preensão manual	51
3.4.3 Avaliação da Qualidade Muscular	52
3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA	52
<b>4 RESULTADOS</b>	<b>54</b>

<b>5 DISCUSSÃO.....</b>	<b>70</b>
<b>6 CONCLUSÕES.....</b>	<b>76</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>77</b>
<b>APÊNDICE 1 – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA .....</b>	<b>90</b>
<b>APÊNDICE 2 – RESULTADO COMPLETO INGESTÃO ALIMENTAR .....</b>	<b>93</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A crescente expectativa de vida da população mundial associa-se ao aumento concomitante na prevalência de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), dentre as quais se destaca a síndrome de insuficiência cardíaca (IC) (WHO, 2018; OKOSHI et al., 2016; SAVARESE; LUND, 2017).

Esta síndrome é considerada importante questão de saúde pública devido à gravidade das suas manifestações clínicas, às altas taxas de readmissão hospitalar e ao prognóstico reservado, com impacto debilitante na vida dos seus portadores (ALBUQUERQUE et al., 2015; McKEAG et al., 2017).

A doença caracteriza-se pela incapacidade do coração de bombear sangue para atender as necessidades do organismo ou o faz sob pressões de enchimento elevadas, que pode ocorrer por alterações estruturais ou funcionais no órgão (BRAUNWALD, 2015; RHODE et al., 2018).

A IC afeta aproximadamente 2% da população mundial e sua incidência aumenta com a idade, como resultado, as pessoas idosas representam mais de 80% dos portadores da síndrome (DOKAINISH et al., 2017). No mundo, a incidência da síndrome é maior no sexo masculino, mas a prevalência é semelhante em ambos os sexos (LINDENFELD; O'CONNOR, 2019). No entanto, no Brasil, segundo dados do I Registro Brasileiro de Insuficiência Cardíaca (estudo BREATHE), mais de 70% dos portadores de IC apresentam idade superior a 75 anos e 60% são do sexo feminino (ALBUQUERQUE et al., 2015).

As alterações metabólicas decorrentes dessa síndrome estão relacionadas a grandes impactos na saúde no que se refere a declínio funcional, pois induzem o aumento do gasto energético e a degradação muscular nesses indivíduos (HAEHLING et al., 2017; McKEAG et al., 2017). Conforme observado por Haykowsky et al. (2014) as alterações na composição corporal, como redução de massa magra total e aumento da infiltração de gordura intramuscular, estão mais exacerbadas nessa população em comparação a idosos saudáveis. Nessa perspectiva, dada a alta prevalência entre as mulheres e por estas apresentarem quantidades menores de massa muscular, as mesmas podem ter maiores chances de desenvolver incapacidades físicas.

Apesar da IC ser reconhecida como uma doença hipercatabólica, principalmente nos estágios mais avançados, não há consenso na literatura sobre as

recomendações nutricionais e de manejo dietético para essa população (TAKEDA et al., 2019). Sabe-se que a alimentação adequada, especialmente com ingestão suficiente de proteínas, limita e trata os declínios de massa muscular, força e funcionalidade (DEUTZ et al., 2014). No entanto, não há evidências que indicam se as necessidades energética e proteica para os portadores da síndrome são semelhantes ou superiores. Entretanto, recentemente um novo consenso da *Heart Failure Society of America* concluiu que deve ser recomendada para portadores da síndrome com desnutrição ou caquexia a ingestão de no mínimo 1,1 g/Kg/dia de proteína (VEST et al., 2019).

Além disso, a ingestão moderada de sódio é importante para reduzir os sintomas de dispneia e edema periférico, inerentes à doença (PONIKOWSKI et al., 2016; YANCY et al., 2017; ROHDE et al., 2018). Entretanto, essa limitação pode influenciar negativamente na ingestão de energia e proteína, bem como de alguns micronutrientes importantes, dentre eles as vitaminas do complexo B, que agem como coenzimas da produção de energia, a vitamina C, essencial na defesa antioxidante, e a vitamina D, relacionada com a sinalização neuro-hormonal e inflamação (McKEAG et al., 2017).

Ademais, outros fatores interferem no consumo alimentar geral de portadores de IC. Alterações fisiológicas relacionadas à senilidade como redução do olfato, do paladar, da visão, da audição e a saúde oral deficiente, à anorexia causada pela inflamação, à congestão hepática que causa intolerância aos alimentos e saciedade precoce e ao baixo fluxo intestinal que resulta em inapetência e má absorção de nutrientes (KSHETRIMAYUM et al., 2013; AMARE; HAMZA; ASEFA, 2015; DOUKKY et al., 2016; VALENTOVA et al., 2016).

Essas limitações podem resultar em ingestão alimentar insuficiente e levam a alterações na composição corporal e estado nutricional, na frequência e duração de hospitalização, redução na qualidade de vida e na capacidade funcional e aumento de mortalidade, conforme evidenciado em diversos estudos (KESSING et al., 2016; COLIN-RAMIREZ; ARCAND; EZEKOWITZ, 2017; McKEAG et al., 2017; SONG; KANG, 2017a; LENNIE et al., 2018).

O risco de desnutrição aumenta se o incremento dos gastos e as perdas não forem compensados pela ingestão alimentar. A desnutrição atinge aproximadamente 50% dos portadores da cardiopatia e sua progressão pode levar ao desenvolvimento de caquexia cardíaca, uma condição clínica na qual ocorre perda ponderal grave,

redução da qualidade de vida e do tempo de sobrevivência, independente de variáveis relevantes como idade, classe funcional da doença e capacidade física (ZAMBONI et al., 2013; COLLAMATI et al., 2016).

Tendo em vista a importância da ingestão alimentar para essa população, as dificuldades apresentadas para manter um bom consumo alimentar e a complexidade das restrições alimentares, o acompanhamento nutricional é importante para portadores da síndrome com múltiplas comorbidades e/ou com descompensação recente (COLIN-RAMIREZ; ARCAND; EZEKOWITZ, 2017; VEST et al., 2019). Ademais, podem se beneficiar de aconselhamento dietético individualizado para assegurar a ingestão suficiente de energia, proteína e micronutrientes a fim de minimizar as alterações na composição corporal e na redução da capacidade funcional de idosos com IC.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo geral

Associar a ingestão alimentar com a composição corporal e a capacidade funcional de idosos portadoras de insuficiência cardíaca.

### 1.1.2 Objetivos específicos

- Avaliar a ingestão alimentar de idosos portadoras de insuficiência cardíaca com ênfase na energia, proteína, sódio, cálcio e vitaminas B1, B2, B6, B12, C e D.
- Averiguar se a ingestão de energia, proteína, sódio, cálcio e vitaminas B1, B2, B6, B12, C e D, a composição corporal e a qualidade muscular tem associação com a capacidade funcional de idosos com insuficiência cardíaca;
- Identificar os grupos alimentares que contribuem para a ingestão de proteína, sódio, cálcio e vitaminas B1, B2, B6, B12, C e D das idosos portadoras de insuficiência cardíaca.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 ENVELHECIMENTO POPULACIONAL

O envelhecimento faz parte do curso natural da vida e o entendimento dos aspectos relacionados a esse processo é essencial para oferecer melhor qualidade de vida a esta população em franco crescimento.

Em 2016 a expectativa de vida média global alcançou 72 anos (74,2 para mulheres e 69,8 para homens), variando de 61,2 anos na África até 77,5 anos na Europa, sendo que as mulheres vivem mais que os homens em todo o mundo, com uma diferença de 4,4 anos (WHO, 2018).

O número de pessoas com mais de 60 anos em 2013 correspondia a 841 milhões e estima-se que até o ano 2050 será de aproximadamente dois bilhões, sendo que 80% destes viverão nos países em desenvolvimento (WHO, 2018). No Brasil, a população idosa chegou a 30,2 milhões em 2017 e torna-se cada vez mais representativa, sendo que as mulheres são maioria nesse grupo (56%). Segundo as projeções, estima-se que no ano de 2060, o país terá 73,5 milhões de idosos, o que representará 33,7% da população, dos quais 19 milhões terão mais de 80 anos (BRASIL, 2017; 2018a).

O crescimento da população idosa tem se apresentado como um dos fatores potenciais para o aumento na prevalência de doenças relacionadas com a idade, como as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT). Dentre elas, as doenças cardiovasculares (DVC) são responsáveis por aproximadamente 31% das mortes no mundo e 20% de todas as mortes na população brasileira acima de trinta anos de idade, sendo as regiões sul e sudeste responsáveis pelas maiores taxas do país (MANSUR; FAVARATO, 2016).

A síndrome da insuficiência cardíaca é a evolução comum da maioria das DCV e trata-se de um problema epidêmico em progressão, principalmente entre os idosos (BRAUNWALD, 2015; FONSECA et al., 2018). Esta síndrome é um importante desafio clínico atual na área da saúde, pois apesar dos avanços no tratamento, atinge um elevado número de indivíduos e está associada à alta mortalidade, morbidade e comprometimento da qualidade de vida (ALBUQUERQUE et al., 2015; FONSECA et al., 2018).



## 2.2 INCIDÊNCIA, PREVALÊNCIA E CUSTOS DA INSUFICIÊNCIA CARDÍACA

A IC afeta aproximadamente 26 milhões de pessoas no mundo, com prevalência que aumenta conforme a faixa etária (mais 80% dos portadores apresentam idade superior a 65 anos), sendo a causa mais comum de internação entre os idosos (BRAUNWALD, 2015; DOKAINISH et al., 2017; RHODE et al., 2018).

Somente nos Estados Unidos, estima-se que 6,5 milhões de pessoas apresentem a doença e 1 milhão de novos casos sejam diagnosticados anualmente, com projeções de que a prevalência aumente 46% até 2030 (McCULLOUGH; FALLAHZADEH; HEGAZI, 2016; BENJAMIN et al., 2018). Em 2012, o custo total com IC foi de aproximadamente US\$ 30,7 bilhões, dos quais 68% são atribuídos diretamente a serviços hospitalares (BENJAMIN et al., 2018).

No Brasil, o quadro não é diferente. Dados do Departamento de Informática do SUS (DATASUS) mostram que nos últimos 10 anos (2008-2018), foram registradas mais de 2,5 milhões de internações por IC no país, sendo que 60% eram idosos, totalizando gastos de 3 bilhões de reais somente com serviços hospitalares. Apenas em 2017, foram registradas 129 mil internações de idosos com a doença e gastos de R\$ 172 milhões (BRASIL, 2018b).

A incidência da síndrome é maior no sexo masculino, mas a prevalência é semelhante em ambos os sexos, provavelmente pelo aumento da presença de fatores de risco predisponentes entre as mulheres. No entanto, quase não há inclusão de mulheres nos estudos (LINDENFELD; O'CONNOR, 2019).

A despeito de se observar um benefício consistente e significativo na sobrevida de pacientes com IC por meio das estratégias farmacológicas agressivas, a mortalidade anual continua elevada (BELLUMKONDA et al., 2017; BENJAMIN et al., 2018). No ano de 2015, foram registrados aproximadamente 23 mil óbitos pela doença no país, enquanto nos Estados Unidos esse número chegou a 75 mil (BENJAMIN et al., 2018; BRASIL, 2018b).

A sobrevida depende da idade de início da doença e é inversamente proporcional à idade, sendo de aproximadamente 50% em 5 anos após o diagnóstico (24,4% para pessoas com menos de 60 anos e 54,4% para idosos com mais de 80 anos) e cai para 35% depois desse período (BENJAMIN et al., 2018; RHODE et al., 2018). Os mecanismos mais comuns de morte são falha da bomba e

morte arritmica súbita, independente da fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE), sugerindo que determinantes cardíacos e não-cardíacos sejam importantes na mortalidade e reinternação (McCULLOUGH; FALLAHZADEH; HEGAZI, 2016).

### 2.3 FISIOPATOLOGIA DA INSUFICIÊNCIA CARDÍACA

A IC é uma síndrome clínica complexa, que se caracteriza pela incapacidade do coração de bombear sangue para atender às necessidades metabólicas dos tecidos e órgãos e/ou fazendo-o sob pressões de enchimento maiores que o normal (BRAUNWALD, 2015; ROHDE et al., 2018).

Essa situação clínica ocorre por alterações estruturais e/ou funcionais no coração, que ocasionam o surgimento de sintomas típicos como dispneia e fadiga, que podem reduzir a tolerância ao exercício, e retenção de líquidos, causando congestão pulmonar, esplênica e edema periférico, resultantes e, também, agravando a redução no débito cardíaco (PONIKOWSKI et al., 2016; YANCY et al., 2017; ROHDE et al., 2018).

A anormalidade miocárdica pode causar disfunção ventricular sistólica ou diastólica. A primeira, normalmente decorrente de isquemia ou hipertensão, é caracterizada pela deterioração progressiva da função contrátil do miocárdio, resultando em redução do volume sistólico e na segunda, ocorrem alterações na capacidade de relaxamento, causando defeito no enchimento ventricular (YANCY et al., 2017; ROHDE et al., 2018). Alterações nas válvulas, pericárdio, endocárdio, ritmo cardíaco e condução também podem levar ao desenvolvimento de IC (PONIKOWSKI et al., 2016; YANCY et al., 2017).

Estímulos clássicos para remodelamento cardíaco incluem inflamação sistêmica, normalmente induzida por doenças, e neuro-hormônios, que levam a alterações celulares por meio de estresse oxidativo (GOMBERG-MAITLAND; SHAH; GUAZZI, 2016; HOUSTON et al., 2017; NADRUZ et al., 2017).

Durante o desenvolvimento da IC, observa-se um desbalanço nos fatores inflamatórios, principalmente o fator de necrose tumoral  $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ), a interleucina (IL)-6 e a IL-1 $\beta$ . Discutem-se três hipóteses quanto à origem dessas citocinas inflamatórias: (1) produção e secreção por macrófagos circulantes; (2) secreção por cardiomiócitos lesionados ou por células de tecido periférico, como o músculo esquelético; e (3) aumento do edema da parede intestinal e indução do TNF- $\alpha$  pelos

lipopolissacarídeos (DESAI, 2013; PAULUS; TSCHOPE, 2013; ADAMS; NIEBAUER, 2015).

As citocinas, especialmente o TNF- $\alpha$ , estimulam o catabolismo muscular, principalmente em pacientes com IC em fase terminal. A inflamação sistêmica promove disfunção endotelial microvascular coronária e resulta na geração de espécies reativas de oxigênio (EROs), o que reduz a biodisponibilidade do óxido nítrico (ON) para os cardiomiócitos adjacentes (DESAI, 2013; PAULUS; TSCHOPE, 2013). As EROs são subprodutos do metabolismo celular e o estresse oxidativo ocorre quando sua produção supera os sistemas de defesa antioxidante, que equilibram a formação e protegem os componentes celulares de lesões (SAWYER, 2011; HOUSTON et al., 2017).

A biodisponibilidade limitada do ON resulta em níveis mais baixos de monofosfato cíclico de guanosina (GMPc) e menor atividade da proteína quinase G em cardiomiócitos. O declínio da sua atividade acelera a sinalização para hipertrofia e aumenta a rigidez dos miócitos, induzindo, assim, o remodelamento concêntrico do ventrículo esquerdo, contribuindo para a disfunção diastólica e o enrijecimento ventricular (DESAI, 2013; PAULUS; TSCHOPE, 2013; BELLUMKONDA et al., 2017; HOUSTON et al., 2017).

A alteração na função cardíaca resulta também em aumento da atividade neuro-hormonal que é caracterizada por superexpressão do sistema nervoso simpático e do sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA) a fim de manter a perfusão tecidual para os órgãos vitais, causando vasoconstrição e retenção renal de sódio e água (COLIN-RAMIREZ; ARCAND; EZEKOWITZ, 2017; NADRUZ et al., 2017).

Tanto a atividade neuro-hormonal quanto o mecanismo fisiopatológico de *Frank Starling*, são mecanismos compensatórios em resposta a redução do débito cardíaco. No entanto, ao permanecerem aumentados, contribuem para a intensificação das manifestações clínicas e do dano ao miocárdio, componente chave da progressão da síndrome e do processo de remodelamento cardíaco. Isso afeta negativamente a fração de ejeção e agrava os sinais e sintomas da IC, critérios usados para classificar a doença (NADRUZ et al., 2017).

### 2.3.1 Classificação da Síndrome da Insuficiência Cardíaca

A IC pode ser classificada conforme a fração de ejeção, a gravidade dos sintomas e o tempo e progressão da doença (ROHDE et al., 2018).

A distinção dos portadores de acordo com a fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE) é a mais clássica (YANCY et al., 2017). Baseando-se nesse critério, os portadores de IC podem apresentar FEVE normal ( $\geq 50\%$ ), intermediária (entre 40 e 49%) e reduzida ( $< 40\%$ ), sendo nomeadas IC com fração de ejeção preservada (ICFEp), intermediária (mid-range ou ICFEi) e reduzida (ICFER), respectivamente (ROHDE et al., 2018).

Os pacientes com ICFEi podem estar em transição da ICFEp para ICFER, ou vice-versa, quando ocorre recuperação da fração de ejeção após tratamento adequado da ICFER (PONIKOWSKI et al., 2016; ROHDE et al., 2018). Pacientes com ICFER têm redução consistente da morbimortalidade com o tratamento farmacológico instituído, contudo, mesmo quando há recuperação total da fração de ejeção, o risco adicional de eventos clínicos adversos se mantém (BRAUNWALD, 2015; GOMBERG-MAITLAND; SHAH; GUAZZI, 2016).

A classificação funcional de acordo com a *New York Heart Association* (NYHA) é utilizada para descrever e categorizar a gravidade dos sintomas (QUADRO 1). Baseia-se no grau de tolerância às atividades físicas, conforme descrito no quadro 1, variando desde a ausência de sintomas até a presença destes em repouso (ROHDE et al., 2018). Possibilita avaliar o paciente clinicamente, auxilia no manejo terapêutico e tem relação com o prognóstico (PONIKOWSKI et al., 2016; YANCY et al., 2017).

QUADRO 1 – CLASSIFICAÇÃO FUNCIONAL SEGUNDO A NEW YORK HEART ASSOCIATION

Classe	Definição	Descrição
I	Ausência de sintomas.	Assintomático
II	Atividades físicas habituais causam sintomas. Limitação leve.	Sintomas Leves
III	Atividades físicas menos intensas que as habituais causam sintomas. Limitação importante, porém confortável no repouso.	Sintomas Moderados
IV	Incapacidade de realizar qualquer atividade sem apresentar desconforto. Sintomas no repouso.	Sintomas Graves

FONTE: RHODE et al. (2018).

Complementar ao NYHA, a classificação por estágios da IC proposta pela *American College of Cardiology / American Heart Association* salienta o desenvolvimento e a progressão da doença (QUADRO 2). Inclui tanto o paciente com risco de desenvolver IC, quanto o paciente em estágio avançado da doença, que requer terapias específicas (PONIKOWSKI et al., 2016; YANCY et al., 2017; ROHDE et al., 2018).

QUADRO 2 – ESTÁGIOS DA INSUFICIÊNCIA CARDÍACA E POSSÍVEIS ABORDAGENS SEGUNDO AMERICAN COLLEGE OF CARDIOLOGY/AMERICAN HEART ASSOCIATION

Estágio	Descrição	Abordagens possíveis
A	Risco de Desenvolver IC. Sem doença estrutural ou sintomas de IC.	Controle de fatores de risco para IC: tabagismo, dislipidemia, hipertensão, etilismo, diabetes e obesidade. Monitorar cardiotoxicidade.
B	Doença estrutural cardíaca presente. Sem sintomas de IC.	Considerar IECA, betabloqueadores e antagonistas mineralocorticoides.
C	Doença estrutural cardíaca presente. Sem prévios ou atuais de IC.	Tratamento clínico otimizado. Considerar TRC, CDI e tratamento cirúrgico. Considerar manejo por equipe multidisciplinar.
D	IC refratária ao tratamento clínico. Requer intervenção especializada.	Todas as medidas acima. Considerar transplante cardíaco e dispositivos de assistência ventricular.

FONTE: RHODE et al. (2018).

LEGENDA: CDI - cardiodesfibrilador implantável; IC - Insuficiência Cardíaca; IECA - inibidor da enzima conversora de angiotensina; TRC - terapia de ressincronização cardíaca.

Assim, a classificação e o estágio da IC diferem em relação às etiologias, comorbidades associadas e resposta ao tratamento.

### 2.3.2 Etiologia da Insuficiência Cardíaca

A etiologia da IC pode ser distinta conforme a região do mundo e identificar a causa para o seu desenvolvimento é essencial, uma vez que o prognóstico e o tratamento diferem entre elas.

Os fatores de risco predisponentes mais relevantes são doença arterial coronária, hipertensão arterial, hipercolesterolemia, diabetes, tabagismo e

obesidade, sendo a presença de múltiplas comorbidades uma das principais determinantes do prognóstico e da qualidade de vida (ROHDE et al., 2018).

O perfil clínico dos portadores da síndrome envolve principalmente idosos com etiologias diversas (BRAUNWALD, 2015; BENJAMIN et al., 2018). O estudo BREATHE, que elaborou o primeiro registro brasileiro de IC, encontrou as etiologias isquêmica (30,1%) e hipertensiva (20,3%) como mais prevalentes na população, sendo que esta predominou na região Norte e aquela, nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste (ALBUQUERQUE et al., 2015).

O risco para IC foi diretamente proporcional à pressão arterial e índice de massa corporal (IMC) em todas as faixas etárias. Com relação ao IMC, o risco de desenvolver a doença em indivíduos com obesidade foi o dobro daqueles com IMC na faixa normal (HAMZEH et al., 2017; BENJAMIN et al., 2018). Em estudo derivado de *Framingham Heart Study* com 5881 participantes, Kenchaiah et al. demonstraram um aumento acentuado na prevalência de IC: para cada aumento de 1 kg/m<sup>2</sup> no IMC, o risco cresceu em 7% nas mulheres e 5% nos homens. Além disso, o excesso de peso pode levar ao desenvolvimento de diversas doenças que são importantes fatores de risco para a síndrome (TRIPOSKIADIS et al., 2016; BENJAMIN et al., 2018).

### 2.3.3 Paradoxo da Obesidade na Insuficiência Cardíaca

Apesar do excesso de peso ser fator de risco para o desenvolvimento da IC, estudos tem demonstrado que portadores da IC com sobrepeso e obesidade apresentam melhor prognóstico.

A obesidade está associada com alterações estruturais e funcionais no coração e tem efeitos adversos na função ventricular sistólica, os quais podem ser reversíveis com a perda de peso. Indivíduos com risco de desenvolver a doença devem manter o peso adequado e, quando forem portadores de obesidade mórbida (IMC > 40 kg/m<sup>2</sup>), é preciso almejar redução de peso, inclusive com indicação de realização de cirurgia bariátrica (HAMZEH et al., 2017; RHODE et al., 2018).

A despeito disso, estudos observacionais sugerem a ocorrência do fenômeno caracterizado como “paradoxo da obesidade”, no qual IMC entre 30 e 35 kg/m<sup>2</sup> relaciona-se com menores taxas de hospitalização e mortalidade quando comparado a IMC considerados ideais para a população saudável (entre 20 e 25



kg/m<sup>2</sup>) (OREOPOULOS et al., 2008; SHARMA et al., 2015; TRIPOSKIADIS et al., 2016; ROVERE et al., 2017; HORWICH; FONAROW; CLARK, 2018). Estudiosos sugerem uma distribuição em “U” para a correlação entre mortalidade e IMC: as maiores taxas de mortalidade ocorrem em pacientes com baixo peso (IMC < 20 kg/m<sup>2</sup>), menores taxas nos pacientes com IMC entre 20 e 35 kg/m<sup>2</sup>, e aumento das taxas quando o índice ultrapassa 35 kg/m<sup>2</sup> (LAVIE et al., 2016; RHODE et al., 2018).

Em meta-análise de 9 estudos observacionais, incluindo quase 30.000 pacientes, Oreopoulos et al. (2008) mostraram que portadores de IC com sobrepeso e obesidade tiveram menor mortalidade por DCV (19% e 40%, respectivamente) e mortalidade total (16% e 33%, respectivamente) em comparação aos com IMC normal. Sharma et al. (2015) realizaram uma meta-análise com mais de 22.000 pessoas com IC e observaram que eventos, mortalidade e reinternações foram maiores no IMC baixo (< 25 Kg/m<sup>2</sup>) e menor nos grupos com excesso de peso.

Entretanto, estudo recente encontrou que a obesidade averiguada simplesmente pelo IMC não é um bom preditor de prognóstico, devendo ser aliada a medidas como circunferência abdominal (CA) (CHRY SANT; CHRY SANT, 2019), resultado semelhante a estudos que mostraram que IMC e CA mais elevados estavam associados a menor sobrevida livre de eventos (CLARK; FONAROW; HORWICH, 2011; CLARK; CHYU; HORWICH, 2012).

Contudo, Vest et al. (2015) verificaram esse paradoxo apenas em mulheres, mas não para homens após controlar os confundidores como idade, raça, etiologia e classificação da *New York Heart Association* (NYHA) da doença, uso de medicamentos, tabagismo, diabetes, hipertensão, dislipidemia e testes respiratórios. O mesmo foi observado por Lavie et al. (2016), os quais concluíram que esse benefício não se mantém em logo prazo, uma vez que a obesidade está relacionada com agravamento do remodelamento cardíaco.

Apesar do paradoxo da obesidade se manter inconclusivo e incompreendido, os dados apontam que pacientes com IMC mais alto tem melhor prognóstico e a perda de peso pode não ser recomendada. Em estudo prospectivo que avaliou 243 portadores de IC, Song et al. (2014) demonstraram que os participantes que apresentaram perda de peso não intencional >6% tiveram um risco 3,2 vezes maior de eventos cardíacos. No estudo realizado por Rossignol et al. (2015), que analisou dados de mais de 11 mil pacientes provenientes de dois grandes estudos, o *Gruppo Italiano per lo Studio della Sopravvivenza nell'Insufficienza Cardiaca-Heart Failure*

(GISSI-HF) Trial e o *Valsartan Heart Failure Trial* (Val-HeFT), observaram que a perda de peso corporal  $>5\%$  é um fator prognóstico independente para mortalidade em pacientes com IC. O mesmo foi observado em outro estudo que acompanhou ambulatorialmente ao longo de três anos pacientes com a síndrome, sendo que a perda de peso  $\geq 5\%$  foi associada à alta mortalidade em longo prazo (ZAMORA et al., 2016).

Para a prescrição dietética adequada a esses pacientes, seja para aumento, manutenção ou perda de peso, é necessário definir as necessidades nutricionais dos indivíduos.

## 2.4 NECESSIDADES NUTRICIONAIS

A despeito de a IC ser reconhecida como uma doença hipercatabólica, levando a um aumento das necessidades de energia e proteína, principalmente nos estágios avançados, não há consenso na literatura sobre as recomendações dietéticas.

Recomendações propostas há mais de uma década, baseadas em um estudo pequeno ( $n=57$ ) que avaliou portadores de IC estável com idade acima de 18 anos, não obesos, atendidos ambulatorialmente, indicam para pacientes desnutridos consumo diário de pelo menos 31,8 kcal/kg e 1,37 g proteína/kg e, para nutridos, 28,1 kcal/kg + 1,12 g proteína/kg, a fim de preservar o peso corporal e massa magra (AQUILANI et al., 2003). No entanto, as diretrizes não incluem essas recomendações e as mesmas não foram testadas em estudos maiores (PONIKOWSKI et al., 2016; YANCY et al., 2017; ROHDE et al., 2018).

Recentemente, um novo consenso da *Heart Failure Society of America* concluiu que para portadores da síndrome com desnutrição ou caquexia deve ser recomendada a ingestão de no mínimo 1,1g/Kg/dia de proteína (VEST et al., 2019).

Há ainda evidências de que a distribuição de macronutrientes da dieta pode ser importante. Estudos pequenos têm avaliado que dietas com quantidades reduzidas de carboidratos podem auxiliar no controle do peso, melhora de exames bioquímicos, sintomas respiratórios e qualidade de vida de portadores da doença (EVANGELISTA et al., 2009; GONZÁLEZ-ISLAS et al., 2017). Entretanto, ainda não há recomendação para tal conduta.

Além disso, apesar de não haver um consenso na literatura, as sociedades de cardiologia recomendam que pacientes sintomáticos limitem a ingestão de sódio em 2.000 a 3.000 mg por dia para melhorar a congestão (YANCY et al., 2017; ROHDE et al., 2018).

Com relação às necessidades de micronutrientes, a despeito de serem consideradas mais altas em pacientes com IC devido a fatores como estresse oxidativo (SAWYER, 2011; HOUSTON et al., 2017), uso de diuréticos (FREDIANI et al., 2013; COLLAMATI et al., 2016) e a absorção inadequada de nutrientes (SANDEK et al., 2014; VALENTOVA et al., 2016), não há recomendação de suplementação de vitaminas e minerais (VEST et al., 2019), sendo utilizadas as recomendações para a população saudável (IOM, 1997).

Entretanto, aliado ao possível aumento das necessidades desses pacientes, os mesmos apresentam dificuldades de manter um consumo alimentar adequado.

## 2.5 FATORES QUE INTERFEREM NO CONSUMO ALIMENTAR DE IDOSOS PORTADORES DE INSUFICIÊNCIA CARDÍACA

O processo de envelhecimento por si só resulta em modificações que interferem na ingestão, absorção e metabolismo dos alimentos, cujas principais causas são redução do apetite, alterações do paladar e olfato, condição oral prejudicada, saciedade precoce, fatores psicossociais, econômicos e polifarmácia (KSHETRIMAYUM et al., 2013; MELO; FERREIRA; TEXEIRA, 2014).

Idosos com IC têm maior risco de alterações no consumo alimentar, uma vez que as alterações são agravadas por anorexia, saciedade precoce, náusea e dispneia, bem como alterações na absorção de nutrientes e no metabolismo, inerentes à doença (LENNIE et al., 2006; AZIZI-NAMINI et al., 2012; D'ALMEIDA et al., 2015; AMARE; HAMZA; ASEFA, 2015; VALENTOVA et al., 2016).

Além disso, a dieta com restrição de sódio geralmente envolve grandes mudanças nos padrões alimentares, levando à redução concomitante do consumo de outros nutrientes (McKEAG et al., 2017) e pode estar ligada a pior prognóstico e maior mortalidade (DOUKKY et al., 2016). Em estudo longitudinal com 559 portadores da síndrome que avaliou auto cuidado e ingestão de sódio, Kessing et al. (2016) encontraram que a baixa ingestão de sódio estava independentemente associada à maior mortalidade.

Em estudo de intervenção no qual os autores propuseram dieta com 2.000 mg de sódio por dia, observaram concomitantemente reduções significativas de energia, carboidratos e gorduras, bem como da ingestão de cálcio, tiamina e folato (JEFFERSON et al., 2015). Outros pesquisadores encontraram que quem consumiu 2000 mg de sódio ingeriu também menos proteína, zinco, magnésio, potássio, cobre, selênio, iodo e vitaminas A, B2, B6, D e E, além dos nutrientes do estudo citado anteriormente, e comiam significativamente menos grãos, carnes e leguminosas (HUGHES et al., 2012; FREDIANI et al., 2013; COLLAMATI et al., 2016; DOUKKY et al., 2016; McKEAG et al., 2017).

Diversos estudos tem evidenciado a ingestão insuficiente de micronutrientes dentre os portadores da síndrome. Shetty et al. (2015) encontraram inadequação na ingestão de 20 dos 27 micronutrientes avaliados. Song e Kang (2017a) observaram que deficiência na ingestão de micronutrientes associa-se com piora da qualidade de vida dos portadores de IC em 9% e está independentemente relacionada com o tempo de sobrevida livre de eventos cardíacos, sendo que o risco de morte ou hospitalização aumentou em 14% para cada micronutriente deficiente na dieta.

Em outro estudo recente no qual foi analisada a ingestão de 246 pacientes com IC, Lennie et al. (2018) encontraram que 25% da amostra apresentava deficiência na ingestão de mais de 7 micronutrientes, caracterizados como alta deficiência de ingestão, sendo os mais prevalentes cálcio, magnésio, zinco e vitaminas C, D, E e K, resultando em risco 92% maior de hospitalização ou morte por qualquer causa em comparação com aqueles sem deficiência ou com deficiência moderada. Na pesquisa de Song et al. (2015), os participantes apresentaram deficiência de  $4,6 \pm 3,1$  micronutrientes, sendo a deficiência de cálcio a mais prevalente, seguida por magnésio e vitaminas D e E.

Dado o papel dos micronutrientes na produção de energia, defesa antioxidante e na sinalização neuro-hormonal, é possível que alterações na ingestão de vitaminas e minerais desempenhem papel importante na evolução da IC (McKEAG et al., 2017).

Destacam-se, nesse contexto, as vitaminas do complexo B que compreendem tiamina (B1), riboflavina (B2), piridoxina (B6), ácido fólico (B9), cobalamina (B12), niacina (B3), ácido pantotênico e biotina, são classificadas como hidrossolúveis e se caracterizam como nutrientes essenciais que requerem a

continuidade da ingestão para manter níveis adequados (AZIZI-NAMINI et al., 2012; KRIM et al., 2013).

As vitaminas do complexo B atuam como coenzimas em vias de produção de energia, como no ciclo de Krebs, essenciais para a produção de adenosina trifosfato. A vitamina B1 tem um papel direto na energética do miocárdio como coenzima na conversão de carboidratos em energia. O pirofosfato de tiamina é a forma biologicamente ativa de tiamina e serve como cofator da piruvato desidrogenase, essencial para a conversão oxidativa do piruvato em acetil coenzima A, e da transcetolase que são mediadoras no metabolismo do substrato energético (TRIPPEL; ANKER; VON HAEHLING, 2013; SCIATTI et al., 2016). A Riboflavina é essencial para o metabolismo de nutrientes e realiza essas funções como coenzimas flavina adenina mononucleotídeo e flavina adenina dinucleotídeo e atua como cofator redox no metabolismo gerador de energia, como carreadoras de hidrogênio no transporte de elétrons mitocondrial (TRIPPEL; ANKER; VON HAEHLING, 2013).

Na IC, como o suprimento de oxigênio é diminuído, a produção de adenosina trifosfato (ATP) no miocárdio muda do modo aeróbico para o modo anaeróbico, e da beta-oxidação para glicólise, uma vez que a oxidação de glicose é mais eficiente na produção de ATP por molécula de oxigênio (KRIM et al., 2013).

Assim, além da ingestão energética, essas vitaminas influenciam o fornecimento de energia ao corpo. A redução dos estoques de energia, que podem resultar da deficiência dessas vitaminas, esta relacionada à disfunção do miocárdio e pior prognóstico em pacientes com IC (KRIM et al., 2013; WONG; NIEDZWIECKI; RATH, 2016). As atuais doses diárias recomendadas de vitaminas B para indivíduos saudáveis ajudam a manter as necessidades metabólicas básicas, mas podem não ser adequadas na IC, ainda mais com o uso de diuréticos, sendo necessárias doses mais altas para alcançar o efeito terapêutico (AZIZI-NAMINI et al., 2012).

A vitamina C também é uma vitamina solúvel em água conhecida por ser um antioxidante com papel importante na prevenção e progressão de doenças cardiovasculares, dentre elas a IC, ao melhorar a função endotelial e reduzir o estresse oxidativo (KRIM et al., 2013; WONG; NIEDZWIECKI; RATH, 2016).

Song e Kang (2018) observaram que a deficiência vitamina C está relacionada a níveis mais elevados de proteína C reativa (PCR) (> 3mg/L) e modera a relação entre inflamação e ocorrência de eventos cardíacos em pacientes com IC,

uma vez que os participantes que apresentaram ingestão deficiente da vitamina e o marcador inflamatório elevado tiveram risco 2,3 vezes maior de hospitalização e morte. Em outro estudo recente com 251 portadores de IC, Wu et al. (2019) encontraram que 40% da amostra apresentou deficiência na ingestão de vitamina C e esta se relacionou com baixa qualidade de vida e com menor tempo de sobrevida livre de eventos cardíacos.

Outro micronutriente com um papel importante na regulação autócrina e parácrina das funções celulares e no crescimento e diferenciação de órgãos como o coração é a vitamina D (JIANG et al., 2016). Os mecanismos pelos quais a deficiência de vitamina D afeta a fisiopatologia da IC é multifatorial, incluindo ativação do sistema renina-angiotensina-aldosterona resultando em hipertensão, disfunção endotelial e indução de inflamação sistêmica por regulação positiva de citocinas, como TNF- $\alpha$  e IL-10 (KRIM et al., 2013; JIANG et al., 2016; WITTE et al., 2016).

Em estudo, Song e Kang (2017b) observaram que os pacientes com deficiência na ingestão de vitamina D tinham mais sintomas depressivos e que tais sintomas se relacionam com menor tempo de sobrevida livre de eventos cardíacos naqueles de ingestão insuficiente da vitamina, mas não na sua ausência, indicando que o nutriente modula essa interação.

Associado a isso, portadores de IC apresentam ingestão abaixo das recomendações de cálcio, um nutriente importante para a saúde óssea. Esse fato é agravado pelo uso de diuréticos que expolia o nutriente do sangue, assim há aumento das necessidades e maior risco para osteoporose (SHETTY et al., 2015; SONG et al., 2015; McKEAG et al., 2017; LENNIE et al., 2018).

A ingestão deficiente de micronutrientes nem sempre será evidenciada por exames bioquímicos, conforme demonstrado por Mc Keag et al. (2017) que compararam os níveis séricos com a ingestão de alimentos de pacientes com IC. Os pesquisadores observaram ingestão de cálcio, magnésio, potássio, zinco, cobre, selênio, iodo e vitaminas B2, D e A abaixo da recomendação. No entanto, apenas 4% da amostra apresentou deficiência de vitamina B12, 12% de folato e 18% de vitamina B6 sérica, não sendo encontrada associação entre deficiência de micronutrientes e ingestão dietética reduzida, provavelmente pela pequena parcela da amostra com deficiência. Diferentemente da vitamina D, uma vez que 76% dos



participantes apresentou ingestão insuficiente e esta se relacionou com os baixos níveis séricos.

Outro fator que pode interferir no consumo alimentar é fluxo sanguíneo intestinal reduzido. Pacientes com IC tem redução de 30% a 40% no fluxo sanguíneo médio nas artérias mesentéricas, correlacionando-se com a gravidade da doença (SANDEK et al., 2014; VALENTOVA et al., 2016). Sandek et al. (2014) encontraram essa redução em estudo que comparou indivíduos com e sem a doença e que essa alteração agrava a anorexia e a sensação de saciedade precoce e resulta maior em flatulência, eructação e náuseas ou vômitos, levando concomitantemente à redução da ingestão de alimentos. Podem apresentar ainda maior desconforto abdominal e crescimento bacteriano justa-mucoso, causados por aumento da espessura da parede do intestino, o que sugere edema da parede intestinal e contribui para má absorção, sintomas gastrointestinais e translocação bacteriana (SANDEK et al., 2014; VALENTOVA et al., 2016).

Ademais, os portadores de IC normalmente fazem uso de diversos medicamentos, aumentando o risco de má nutrição, por interferir no acesso aos alimentos. Estudo realizado com idosos encontrou que os que tomavam medicação diária apresentaram maiores índices de insegurança alimentar e nutricional, sendo possível que outras despesas, como produtos farmacêuticos, afetem a compra de alimentos (ROSA et al., 2012). Já nas classes econômicas mais elevadas, a insegurança alimentar pode estar associada a despesas como produtos farmacêuticos não fornecidos pelo governo, visitas médicas pagas, plano de saúde ou mesmo ajuda financeira a outros membros da família (SOUZA; MARIN-LEON, 2013; MELO; FERREIRA; TEXEIRA, 2014).

Uma alimentação adequada qualitativa e quantitativamente contribui para a promoção e manutenção da saúde, como também para a prevenção de doenças, sendo importante para evitar desequilíbrios nutricionais, a fim de ter maior longevidade com melhor qualidade de vida (TOGNON et al., 2017). A insegurança alimentar está associada a estado nutricional e de saúde inadequados, que podem contribuir para o aumento da ocorrência de doenças, dependência para atividades da vida diária, redução da resistência a infecções e aumento de hospitalização (ROSA et al., 2012; TOGNON et al., 2017).

A ingestão alimentar insuficiente pode comprometer o aporte de nutrientes, influenciando na massa corporal e no tecido muscular. A suplementação proteica

tem mostrado importância crítica na manutenção da massa muscular em idosos sem IC (HOUSTON et al., 2008; GEIRSDOTTIR et al., 2013; SAHNI et al., 2015; McLEAN et al., 2016; MANGANO et al., 2017). No entanto, há um número limitado de intervenções em portadores da doença.

Em pesquisa que analisou a ingestão de energia e proteína adequadas, associada à suplementação de aminoácidos essenciais por dois meses em pacientes com IC, com idade acima de 18 anos, atendidos ambulatorialmente, foi observado aumento de 1 kg de peso corporal em 80% dos pacientes, mostrando-se eficaz na redução de depleção muscular e melhorou a capacidade de exercício (AQUILANI et al., 2008). Em outro estudo randomizado e duplo-cego com 29 portadores de IC que apresentavam caquexia cardíaca atendidos em ambulatório, com idade entre 18 e 80 anos, os autores observaram que seis semanas de suplementação nutricional com alto teor energético (600 kcal) e proteico (20g) tiveram efeitos benéficos em comparação ao grupo placebo no peso e composição corporal com aumento de massa magra, na capacidade funcional indicada pelo aumento na distância percorrida no teste de caminhada de 6 minutos, na inflamação por reduzir os níveis séricos de TNF- $\alpha$  e na qualidade de vida auto relatada (ROZENTRYT et al., 2010).

Portanto, o aconselhamento dietético individualizado, que considere toda a dieta ao prescrever a restrição de sódio, e o acompanhamento nutricional são importantes para assegurar a ingestão suficiente de energia, proteína e micronutrientes, que é imprescindível para minimizar as alterações na composição corporal inerentes à IC (COLIN-RAMIREZ et al., 2016; GALBREATH et al., 2018; VEST et al., 2019).

## 2.6 ALTERAÇÕES NA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE PORTADORES DE INSUFICIÊNCIA CARDÍACA

O processo de envelhecimento é, também, marcado por alterações na composição corporal, consequência de inúmeras mudanças fisiológicas.

Ocorre aumento da gordura corporal e redução progressiva da massa livre de gordura e massa muscular, uma espiral descendente que pode levar à diminuição da força e da funcionalidade (BAUMGARTNER et al., 1998; SARTI et al., 2013). Tais modificações podem ser agravadas pelo desequilíbrio entre necessidade e ingestão

de energia e nutrientes, associadas ao sedentarismo (SARTI et al., 2013; ILICH et al., 2014).

A partir dos 40 anos, ocorre o declínio contínuo da massa muscular. Em alguns indivíduos observou-se redução de mais de 40% no número de fibras musculares esqueléticas, principalmente das fibras do tipo II, por volta dos 80 anos e redução na densidade capilar, interferindo nas propriedades contráteis dos músculos (LARSSON; SJODIN; KARLSSON, 1978; JANSSEN et al., 2000; CRUZ-JENTOFT et al., 2010; ILICH et al., 2014). De modo similar, há aumento do tecido adiposo, maior acúmulo de gordura intra-abdominal e de infiltrações de gordura no tecido muscular, uma vez que a gordura corporal sofre processo de redistribuição e passa de armazenamento subcutâneo para localizações nocivas, levando à diminuição geral da geração de força e afetando a capacidade funcional (SEPE et al., 2010; ILICH et al., 2014).

No caso dos portadores de IC, são documentadas redução de massa magra total e aumento da infiltração de gordura intramuscular mais acentuada em comparação a indivíduos saudáveis de mesma idade, além de menor pico de consumo de oxigênio sugerindo que a "qualidade" do músculo esquelético está anormal (HAYKOWSKY et al., 2014). Observa-se aumento do percentual de fibras do tipo II e redução de fibras do tipo I, bem como do número de capilares por fibra, o que contribui significativamente para a intolerância ao exercício (KITZMAN et al., 2014).

As fibras do tipo I são responsáveis pela contração lenta, têm maior capacidade oxidativa e densidade mitocondrial e contribuem para a capacidade de realizar exercícios aeróbicos sustentados. Evidências sustentam que uma redução na porcentagem de fibras do tipo I poderia estar associada à redução da capacidade oxidativa e da densidade mitocondrial e, assim, contribuir para o pico reduzido de volume de oxigênio e intolerância ao exercício físico (HAYKOWSKY et al., 2014; KITZMAN et al., 2014).

Em estudo, pesquisadores verificaram também a importância da musculatura torácica e encontraram que a menor área da secção transversal destes músculos, principalmente do peitoral maior, são preditores de mortalidade em indivíduos com e sem IC (KUMAR et al., 2019). No entanto, não apontaram se a musculatura axial estava diminuída em pacientes com IC.

Essas alterações estão agravadas nos pacientes com a síndrome devido à inflamação que contribui para a desnutrição. Na IC, a desnutrição pode ser classificada como decorrente de doença crônica com inflamação, que é sinônimo de caquexia e definida como estado que resulta da falta de absorção ou ingestão de nutrientes e conduz a uma composição corporal alterada, causando diminuição de funções físicas e mentais e comprometimento da evolução clínica da doença (CEDERHOLM et al., 2017). A composição corporal alterada manifesta-se como uma diminuição em qualquer marcador de massa muscular (massa livre de gordura, índice de massa muscular ou massa celular corporal) (CEDERHOLM et al., 2017).

As alterações na composição corporal nos portadores de IC estão intensificadas e se devem à combinação de vias fisiopatológicas. Essas vias envolvem anorexia associada à diminuição do consumo alimentar e absorção alterada de nutrientes, bem como pelo metabolismo alterado com elevação do gasto energético de repouso por processos inflamatórios, distúrbios metabólicos e autonômicos que causam um desequilíbrio entre anabolismo e catabolismo muscular (HAEHLING et al., 2017).

A falha metabólica na IC consiste em bloqueio anabólico global, resistência à insulina e hiperatividade catabólica induzindo a perda de massa e função do músculo esquelético (COLLAMATI et al., 2016). Outro fator é a constante ativação simpática, que aumenta os níveis das catecolaminas, as quais causam mudanças no catabolismo e levam a um aumento gradual do gasto energético de repouso (HAEHLING et al., 2017).

Concomitantemente, ocorre redução da massa óssea, condição que é intensificada nas mulheres após a menopausa (ILICH et al., 2014). Associado a isso, portadores de IC geralmente fazem tratamento com diuréticos de alça, os quais aumentam a excreção urinária de tiamina, potássio, magnésio e cálcio, o que resulta em menor densidade mineral óssea, colocando-os em maior risco de osteoporose (FREDIANI et al., 2013; COLLAMATI et al., 2016).

Essas alterações na massa muscular e gordura corporal podem ser observadas com utilização de qualquer técnica validada, que, geralmente envolve a análise de impedância bioelétrica (BIA), a tomografia computadorizada (TC), a ressonância magnética (RM) ou absorciometria por raios X de dupla energia (DXA) (TOSATO et al., 2017).

A BIA é de rápida aplicação, não invasiva e de custo relativamente baixo, podendo ser usada em estudos de campo ou atendimentos clínicos. A utilização é limitada em situações de desequilíbrio hídrico com em casos de edema, ascite e desidratação, não sendo indicada para avaliação de portadores de IC (JANSSEN et al., 2000b; HEYWARD; STOLARCZYK, 2000).

A TC e a RM são consideradas sistemas de imagem muito precisos que podem diferenciar a gordura de outros tecidos moles do corpo, tornando esses métodos padrões ouro para estimar a massa muscular nas pesquisas (BARBAT-ARTIGAS et al., 2013b). No entanto, o alto custo, o acesso limitado ao equipamento e a preocupação com a exposição à radiação limitam o uso desses métodos na prática clínica de rotina (CEDERHOLM et al., 2017).

O DXA por sua vez é um método utilizado tanto para pesquisa quanto para prática clínica, uma vez que é capaz de distinguir compartimentos corporais, possibilita a avaliação de regiões corporais separadamente e expõe o paciente à radiação mínima. A principal desvantagem é que o equipamento não é portátil, o que pode impedir sua utilização em estudos epidemiológicos de larga escala (STUDENSKI et al., 2014; CEDERHOLM et al., 2017).

Além disso, os resultados podem ser afetados pela espessura do corpo, estado de hidratação e retenção de água. A massa muscular pode ser superestimada na presença de edema, devido à impossibilidade de diferenciar água e tecido magro sem osso, e obesidade, subestimando a massa gorda do tronco e da coxa (TOSATO et al., 2017). Para minimizar esses efeitos, é recomendado realizar ajustes de massa muscular apendicular para altura ao quadrado, IMC ou peso (BORBA et al., 2019).

A principal dificuldade é detectar precocemente as alterações corporais e a perda muscular, uma vez que esta ocorre concomitantemente ao aumento do acúmulo de gordura, sem alterações no peso corporal, tornando-se perceptível quando o paciente já desenvolveu caquexia (KUMAR et al., 2019).

### 2.6.1 Caquexia Cardíaca

O termo caquexia tem origem grega e significa “condição ruim” (“*kakos*”, que significa mau e “*hexis*”, condição). A caquexia descreve um estado de perda de peso involuntária substancial caracterizada pela perda de massa muscular com ou sem

perda de massa gorda que não pode ser revertida apenas por alterações na ingestão nutricional (HAEHLING et al., 2017).

O fenótipo caquético é caracterizado por perda de peso, redução do IMC e redução de massa e função muscular em combinação com uma comorbidade catabólica que apresenta atividade inflamatória cronicamente elevada, ocorrendo frequentemente em pacientes com doenças orgânicas em estágio terminal (HAEHLING et al., 2017).

A caquexia no contexto da IC é denominada caquexia cardíaca. Seu conceito foi estabelecido por Anker e Coats (1999) e é baseada na perda de peso não intencional livre de edema >7,5% do peso normal com a presença simultânea de uma doença e indicadores bioquímicos de inflamação contínua ou recorrente, que incluem concentrações séricas elevadas de PCR.

A caquexia cardíaca está associada à função neuroendócrina e imunológica anormal e ao prognóstico prejudicado, independente da idade e gravidade da doença (CEDERHOLM et al., 2017). Normalmente está associada à perda de apetite (anorexia), anemia e anormalidades metabólicas, que são influenciadas por hormônios e citocinas alterados (ANKER; COATS et al., 1999).

A prevalência da caquexia varia entre 16 a 42% e pode se desenvolver progressivamente em vários estágios: pré-caquexia; caquexia; e caquexia refratária, sendo que os pacientes com pré-caquexia estão em risco de desnutrição (CEDERHOLM et al., 2017). Apesar de a sua ocorrência ter um efeito importante na tolerância ao exercício, bem-estar e sobrevivência, a detecção do quadro em pacientes cardiopatas é rara e, uma vez que é difícil reverter a caquexia, é importante diagnosticá-la precocemente (HAEHLING et al., 2017).

No entanto, além de avaliar o peso e a composição corporal, recomenda-se avaliar a força e desempenho muscular.

## 2.7 ALTERAÇÕES NA CAPACIDADE FUNCIONAL DE PORTADORES DE INSUFICIÊNCIA CARDÍACA

A capacidade funcional (CF) é um termo amplo que se refere à capacidade de realizar atividades que exijam esforço físico, sendo a integridade das musculaturas cardíaca, respiratória e esquelética seu principal determinante (GIELEN et al., 2015). O comprometimento de um ou mais desses sistemas pode

levar a uma redução da CF, resultando em diminuição da capacidade de realizar atividades da vida diária (AVDs) e tarefas ocupacionais (ADAMS; NIEBAUER, 2015).

Na prática clínica, o grau em que os sistemas envolvidos são afetados pela IC varia, impossibilitando definir com precisão a contribuição de cada sistema para a redução da funcionalidade. No entanto, é possível supor que seu maior comprometimento equivale a declínios importantes nos três sistemas, relacionado com maior grau de severidade da doença (PHILIPS et al., 2015).

Outrossim, a IC é marcada por intolerância severa ao exercício. Os fatores neuro-hormonais ativados pela função deficiente do coração podem levar a mudanças importantes nos sistemas periféricos, marcados por sintomas como fadiga muscular e a dispneia (PHILIPS et al., 2015). Do mesmo modo, a função dos músculos respiratórios pode estar afetada em pacientes com a síndrome, levando a fraqueza e falência de tal musculatura, reduzindo a força muscular respiratória, fator adicional na baixa tolerância ao exercício e diminuição da capacidade funcional (KAMINSKY; TUTTLE, 2015).

Alguns autores encontraram correlação entre a força muscular respiratória e periférica com o desempenho funcional em pacientes com IC, visto que, alterações na musculatura respiratória apresentam estreita ligação com a sensação de dispneia presente durante as AVDS, e conseqüentemente, podem resultar em intolerância ao exercício e contribuir para a baixa qualidade de vida desses indivíduos (MONTEMEZZO et al., 2014; KAMINSKY; TUTTLE, 2015).

Testes simples que avaliam a força muscular e a performance física podem ser facilmente aplicadas por profissionais de saúde. Os testes de desempenho físico como o teste de velocidade de marcha fornecem uma avaliação multidimensional da função do corpo inteiro, relacionada à locomoção, analisam os músculos a função nervosa central e periférica, incluindo o equilíbrio (STUDENSKI et al., 2014). Já o teste de força de preensão manual avalia a força muscular, tem sido amplamente utilizado e correlaciona-se com o desempenho físico, capacidade de realizar atividades cotidianas, qualidade de vida e mortalidade (ALLEY et al., 2014).



### 2.7.1 Velocidade de Marcha

O teste de velocidade da marcha (VM) está entre as medidas de desempenho físico recomendadas para avaliar a função de membros inferiores (VAN-KAN et al., 2009; BARBAT-ARTIGAS et al., 2013a).

Este teste é um indicador multisistêmico de saúde e de desempenho global, uma vez que reflete a eficiência energética, a força muscular, controle de equilíbrio e resistência (STUDENSKI et al., 2014). Velocidade de marcha reduzida pode significar prejuízos subclínicos. Dentre os mecanismos fisiológicos que demonstram a relação entre o desempenho físico e os riscos de prejuízos funcionais estão a redução das unidades motoras, diminuição da ativação muscular e substituição das fibras do tipo II (contração rápida), para as de tipo I (contração lenta) interferindo na contração muscular e velocidade da marcha (VAN KAN et al., 2009; LANG et al., 2010).

O teste de velocidade de marcha foi considerado mais fácil e confiável para a triagem da capacidade funcional, sendo que a velocidade  $< 0,8$  m/s indica prejuízos funcionais (CRUZ-JENTOF et al., 2019). É considerado um teste de fácil aplicação e baixo custo, capaz de identificar diferentes aspectos que podem estar envolvidos no surgimento de desfechos clínicos desfavoráveis, tendo seu uso recomendado em estudos clínicos como critério prognóstico para prejuízos funcionais e também como parâmetro de avaliação na prática clínica (STUDENSKI et al., 2014; CEDERHOLM et al., 2017).

### 2.7.2 Força de Preensão Manual

A força de preensão manual (FPM) é uma medida de força muscular considerada um bom marcador clínico de mobilidade e bom preditor de desfechos clínicos (GIAMPAOLI et al., 1999; BOHANNON, 2015; YAGINUMA et al., 2017; KUCZMARSKI et al., 2018; McGRATH et al., 2018).

Em revisão de literatura, Bohannon (2015) encontrou evidências de que a FPM tende a refletir força muscular total. Além disso, o teste é capaz de identificar a perda de força e função muscular dos membros superiores, fatores cruciais no desenvolvimento de tarefas rotineiras e AVDs (McGRATH et al., 2018).

A perda de força muscular parece ser ainda um melhor indicador de más funções cardiorrespiratórias, limitações funcionais, risco de hospitalização e mortalidade do que a massa muscular (NEWMAN et al, 2006; BARBAT- ARTIGAS et al., 2013b). Kim et al. (2016) examinaram a quantidade de massa muscular, a força de extensão do joelho e a FPM para avaliar a mortalidade em 5 anos e descobriram que esta é um preditor mais poderoso do que os demais fatores. McLean et al. (2016) reuniram dados de seis estudos de coorte envolvendo idosos e mostraram que a baixa FPM estava associada a taxas de mortalidade em 10 anos 63-74% maiores em homens e 48% maiores em mulheres.

Além disso, notou-se que cardiopatas apresentam diminuição da FPM com o envelhecimento, com declínio em seus valores após 45 anos de idade (MONTEMEZZO et al., 2014). Beyer et al. (2018) encontraram em estudo que avaliou mais de 4,6 mil pessoas que a melhor FPM foi associada a menor hipertrofia e remodelação cardíaca, sendo importante para o prognóstico dos pacientes portadores de IC.

Ressalta-se ainda que, na IC, as alterações na função muscular ocorrem por fatores inerentes à fisiopatologia da doença, em decorrência da redução do aporte sanguíneo para a musculatura periférica e respiratória, bem como pelo aumento exacerbado da resposta vasoconstritora (BOHANNON, 2015). Assim, surgem adaptações musculares como a redução de aproximadamente 20% de densidade mitocondrial, bem como redução na densidade capilar e aumento na fração de fibras do tipo IIb4 (YAGINUMA et al., 2017).

Alguns fatores contribuem para as diferenças individuais no nível de FPM que podem estar associados a vários fatores como hereditariedade e ambiente, dentre eles condições de vida, nível de atividade física e estado nutricional (YAGINUMA et al., 2017).

Devido à fácil utilização e baixo custo, a mensuração da FPM surge como uma ferramenta útil e viável na aferição da força muscular e identificação de portadores de IC que estão em risco de comprometimento funcional, fraqueza e baixa massa muscular, uma vez que caracteriza o status funcional muscular geral (BOHANNON, 2015; KAMINSKY; TUTTLE, 2015; KUCZMARSKI et al., 2018).

A determinação dos pontos de corte para FPM varia de acordo com as características da população estudada e com os critérios estabelecidos. Há evidências de que a razão da FPM estratificada pelo IMC seria um índice de força

relativa adequado em contextos clínicos (FRIED et al., 2001). Em outro estudo, realizado com amostra representativa da população italiana, os valores propostos foram de <20 kgf para mulheres indicando risco de limitações físicas (LAURETANI et al., 2003; CEDERHOLM et al., 2017).

### 2.7.3 Qualidade Muscular

Para intervir antes do aparecimento de incapacidades físicas, são necessárias ferramentas eficientes capazes de identificar os indivíduos com maior probabilidade de apresentá-las (BARBAT-ARTIGAS et al., 2013a).

Além das alterações na quantidade de massa muscular, a potência muscular tem grande impacto no aparecimento de limitações funcionais e mortalidade (BARBAT-ARTIGAS et al., 2012). A relação entre massa, força e potência musculares ainda é bastante complexa, pois, apesar da massa muscular ser o fator com maior influência na geração de força muscular, a relação entre ambas parece ser mediada por outros fatores, uma vez que menos de 5% das mudanças na força estão associadas a alterações no tamanho do músculo (BARBAT-ARTIGAS et al., 2013b).

Tem-se observado que o declínio da força é maior que o da massa muscular, no entanto ocorre mais lentamente que a redução da potência muscular. Esse descompasso entre força, massa e potência musculares implica na deterioração progressiva da qualidade muscular (BARBAT-ARTIGAS et al., 2012).

A qualidade muscular refere-se à capacidade do tecido em realizar todas as suas funções de modo eficiente, incluindo metabolismo, condução elétrica e contração, portanto, muitas dimensões da qualidade muscular influenciam as propriedades funcionais e a capacidade muscular de realizar suas funções com eficiência (BARBAT-ARTIGAS et al., 2013b; FRAGALA; KENNY & KUCHEL, 2015).

Diante disso, a qualidade muscular e a baixa força muscular têm sido sugeridas como índices potenciais para identificar indivíduos em risco de comprometimento funcional (BARBAT-ARTIGAS et al., 2013b).

Na prática clínica, a qualidade muscular é definida em termos da força por unidade de massa, sendo estimada pela razão entre o índice de massa muscular apendicular (IMMA) e a FPM, e seu significado na população idosa está relacionado à manutenção da independência (BARBAT-ARTIGAS et al., 2012). A utilização de

índices que consideram a força, e não somente a massa muscular, pode apresentar melhor significado clínico, pois estão associados mais fortemente a prejuízos funcionais (BARBAT-ARTIGAS et al., 2013b).

### 3 METODOLOGIA

O estudo foi de caráter transversal, observacional, analítico e retrospectivo com 28 idosas portadoras de insuficiência cardíaca atendidas ambulatoriamente no Serviço de Cardiologia do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná (grupo IC) e 56 idosas sem insuficiência cardíaca da comunidade (grupo CO).

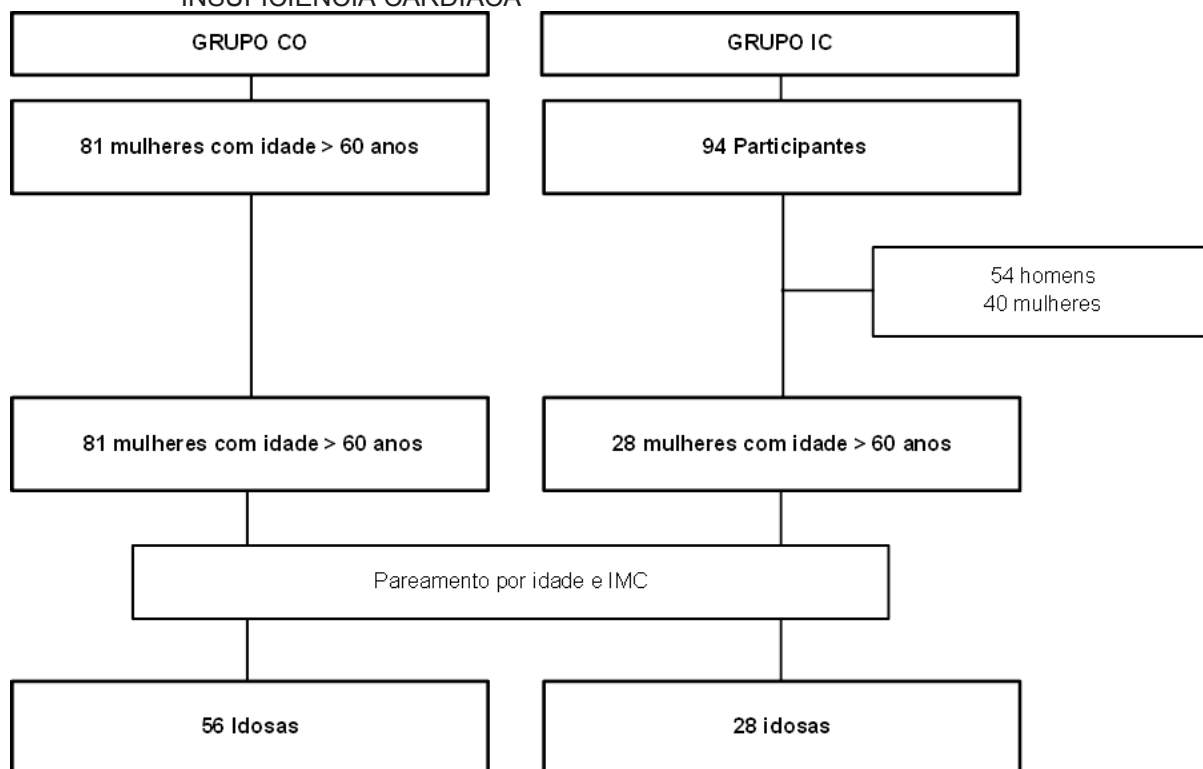
O presente projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Clínicas sob o protocolo nº 2.509.946 e solicitada a dispensa do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, uma vez que utilizou bancos de dados codificados e sem identificação das participantes.

O grupo CO foi composto por participantes de um estudo analítico observacional aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal do Paraná sob protocolo nº 25239713.3.0000.0102, no qual foram avaliadas idosas da comunidade, com idade igual ou superior a 60 anos residentes em Curitiba e região metropolitana, que foram recrutadas por meio de divulgação realizada com convite impresso e a amostra obtida por conveniência. O grupo IC foi proveniente de uma pesquisa aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná sob protocolo nº 1.314.289 que avaliou portadores de insuficiência cardíaca de ambos os sexos, com idade superior a 18 anos atendidos em ambulatório de um hospital de alta complexidade da cidade de Curitiba.

Os critérios de inclusão para o presente estudo foram: sexo feminino e idade superior a 60 anos para os grupos CO e IC. Para o grupo IC, a participante deveria apresentar qualquer classificação funcional de insuficiência cardíaca conforme a *New York Heart Association* (NYHA) (1994).

Foram excluídas do estudo as idosas com comorbidades importantes como: hipotireoidismo descompensado, hipo ou hipercortisolismo, doença renal crônica com clearance de creatinina estimado  $< 30\text{ml/Kg/min}$ , diabetes mellitus descompensado, com lesões em órgão alvo de qualquer gravidade, de difícil controle clínico, em uso de insulina, de mais de duas drogas para seu tratamento ou hemoglobina glicada maior ou igual a 8,5%; uso de medicações que influenciem significativamente a função cardiovascular, neurológica ou ósteo-muscular; e limitações neuromusculares ou ortopédicas. Para obter amostras semelhantes entre os grupos IC e CO, as idosas foram pareadas na proporção de 1:2 por idade e faixa de IMC (FIGURA 1).

FIGURA 1 - FLUXOGRAMA DE SELEÇÃO DAS AMOSTRAS DOS GRUPOS CONTROLE E INSUFICIÊNCIA CARDÍACA



FONTE: A autora (2019).

Os dados socioeconômicos foram coletados por meio da aplicação de questionário para preenchimento dos dados. A metodologia descrita é baseada nos métodos desenvolvidos nos estudos que basearam esta pesquisa.

### 3.1 AVALIAÇÃO DO CONSUMO ALIMENTAR

Para avaliação do consumo alimentar, os grupos das pesquisas de base orientaram o preenchimento do registro alimentar de três dias (THOMPSON; BYERS, 1994). As participantes foram orientadas a não modificar a alimentação e anotar de forma detalhada todos os alimentos e bebidas logo após a ingestão, descrevendo o tipo de alimento, o modo de preparo, a quantidade consumida em medidas caseiras e, em caso de alimentos industrializados, a marca. Para melhor estimativa do tamanho da porção, foram entregues desenhos de utensílios de medidas caseiras tradicionalmente usadas. No caso dos analfabetos, foi orientado que um familiar com maior escolaridade fizesse as anotações.

Visando apenas treinar as participantes quanto ao correto preenchimento dos registros alimentares, o Recordatório 24h foi coletado presencialmente, com

auxílio de álbum fotográfico de medidas caseiras. Tal inquérito consiste na obtenção de informações verbais sobre a ingestão alimentar durante as 24 horas anteriores à entrevista; é um instrumento barato, de rápida e fácil aplicação, permite investigações com populações não alfabetizadas e pouco altera o comportamento alimentar; no entanto, por depender da memória do paciente, da fidelidade no relato do tamanho das porções e ser relativo à alimentação de apenas um dia não reflete com precisão o hábito alimentar dos indivíduos (HANKIN; WILKENS, 1994). Esse instrumento não foi utilizado no cálculo do consumo alimentar.

Os registros preenchidos foram recolhidos em um segundo momento que a participante teve disponibilidade para entregar ou recebido via e-mail. Na ocasião, realizou-se a revisão das anotações e preenchimento dos dados faltantes. No caso dos inquéritos recebidos via correio eletrônico, o nutricionista realizou a checagem dos dados e se necessário, fez contato telefônico com as idosas para sanar possíveis dúvidas de preenchimento. As participantes não receberam orientações nutricionais prévias ao preenchimento dos registros.

Para cálculo dos inquéritos, os registros alimentares foram criticamente revisados por um único nutricionista, que conduziu a padronização das medidas caseiras e dos alimentos. As medidas caseiras foram convertidas em gramas ou mililitros, com base na Tabela de Medidas Referidas para os Alimentos Consumidos no Brasil, da Pesquisa de Orçamentos Familiares (BRASIL, 2011a). Caso o alimento não constasse na referida tabela, utilizou-se a Tabela para Avaliação de Consumo Alimentar em Medidas Caseiras (PINHEIRO et al., 2008). Fez-se uso ainda do Manual de Críticas de Inquéritos Alimentares o qual contempla informações para a crítica de inquéritos alimentares no que diz respeito à padronização das medidas caseiras, bem como as equivalências de medidas caseiras e adaptações para alimentos ou preparações para os quais não existem padronizações estabelecidas (FISBERG et al., 2013).

Após a padronização dos dados, os mesmos foram digitados no software Brasil-Nutri®, o qual gerou uma planilha em formato excel contendo o código do indivíduo, local, data, hora, código da unidade, unidade, quantidade, código do alimento, alimento, código da preparação, preparação e usuário. As variáveis comuns à planilha obtida por meio do software Brasil-Nutri® e a Tabela de Composição Nutricional de Alimentos Consumidos no Brasil (BRASIL, 2011b), foram padronizadas com os mesmos nomes. Posteriormente, por meio do programa



estatístico SPSS versão 22, as duas planilhas foram associadas, gerando um banco de dados contendo os alimentos consumidos por participante e a composição nutricional destes para 100 gramas do alimento. Em seguida foi calculada a quantidade de energia (kcal), proteínas (g), sódio intrínseco (g), sódio de adição (g), sódio total (g), cálcio e vitaminas B1, B2, B6, B12, C e D de cada alimento com base na quantidade de alimento consumida por participante. A partir dos dados de consumo, foi calculada a média aritmética de ingestão energética e proteica dos três dias de registro alimentar para cada indivíduo, e posteriormente, por grupo de estudo.

Dada a importância do sódio para esta população, estimou-se o “sódio de adição” para os alimentos usualmente consumidos com sal por grupos alimentares conforme a metodologia descrita e aplicada pela Pesquisa de Orçamentos Familiares (BRASIL, 2011b). A quantidade de sódio de adição dos alimentos foi estimada a partir dos dados obtidos na base *Nutrition Data System for Research* (NDSR) comparando a composição nutricional de um alimento com e sem a adição de sódio (BRASIL, 2011b). Assim, o nutriente “sódio de adição” para as carnes bovinas foi igual a 333 mg por 100 g de produto, que é a quantidade de sódio de adição informada na base NDSR para esses alimentos. O nutriente “sódio” representa o sódio intrinsecamente presente nos alimentos e também o sódio presente em produtos comerciais e nas preparações mistas, tais como: pizza, rabada, feijoada, entre outros. Este procedimento se justifica porque para essas preparações é difícil separar o sódio do alimento e o sódio de adição. Para o cálculo do sódio total, foi realizada a soma do sódio intrínseco dos alimentos e o sódio de adição.

Analisou-se a contribuição de diferentes grupos alimentares para a ingestão proteica, sódio de adição, sódio total, sendo analisada a média de contribuição de cada grupo alimentar por grupo de estudo. Os alimentos consumidos foram classificados nos seguintes grupos apresentados no quadro 3.

QUADRO 3 – GRUPOS ALIMENTARES E EXEMPLOS DE ALIMENTOS QUE COMPÕEM CADA GRUPO

Grupo alimentar	Exemplos de alimentos classificados
Adoçantes	Adoçante líquido ou em pó
Frutas	Frutas in natura ou desidratadas, suco de frutas e água de coco
Verduras e legumes	Verduras e legumes in natura ou em conserva, preparações compostas apenas por legumes, por exemplo, quibebe
Açúcar, mel, melado	Açúcar refinado, mascavo, demerara, light, mel ou melado
Leguminosas	Feijão, caldo de feijão, lentilha, ervilha in natura ou em conserva, grão de bico, soja, fórmula de leite de soja, tofu
Oleaginosas	Amendoim, castanha do Pará, castanha de caju, noz
Cereais, tubérculos, raízes	Mandioca, farinha de mandioca, batata, batata doce, batata palha, milho in natura ou em conserva, farinha de milho, pipoca, granola, pinhão, pão de sal, pão integral, pão de milho, broa, pão de hambúrguer, arroz, arroz à grega, angu frito, polenta, farofa, cuscuz, biscoito de polvilho
Carnes e ovos	Todos os tipos de carnes (carne bovina, suína, aves e peixes), incluindo vísceras, frutos do mar, carnes processadas, embutidos, estrogonofe
Leite e derivados	Leite de vaca, leite em pó, iogurte, leite fermentado, queijos e preparações à base de leite como molho branco, vitaminas e creme de queijo
Preparações compostas	Mingau, suflê, pirão, nhoque, gemada, salada de maionese, bolo simples, tortas de qualquer sabor doces ou salgadas, entre outras
Preparações compostas hiperproteicas	Risoto, carne ou frango com batata ou legume, bolinho de bacalhau, macarronada, feijoada, entre outras
Óleos e gorduras	Óleos e azeites, molho de maionese, manteiga, margarina, nata, requeijão, queijo cremoso, queijo processado, creme de leite
Doces e guloseimas	Bala, chocolate com ou sem recheio, bolacha recheada, bolo com cobertura e recheio, marmelada, merengue, brigadeiro, doce de frutas, doce à base de leite, entre outros
Condimentos	Molho de tomate, molho de mostarda e catchup
Infusões e bebidas alcoólicas	Chás, café e bebidas com álcool
Suplementos alimentares	Suplementos alimentares comerciais
Carnes embutidas e enlatadas	Linguiça, nuggets, hambúrguer, atum ou sardinha enlatados, presunto, mortadela, salame, entre outros
Bebidas industrializadas	Sucos artificiais, chás industrializados e refrigerantes

FONTE: Adaptado de Hacke (2017).

A determinação dos grupos alimentares foi adaptada da Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008 – 2009 (BRASIL, 2011b). No grupo alimentar “Cereais, tubérculos, raízes”, foram inclusos alimentos *in natura* ou minimamente processados

e preparações à base de cereais, raízes ou tubérculos, sem a adição de alimentos ricos em proteínas. Para o grupo “Preparações compostas” foram classificadas preparações com diferentes ingredientes, tendo a presença de uma ou mais fonte proteica (vegetal ou animal). Para classificar esse grupo calculou-se a contribuição do total de proteínas da porção para a energia total da porção consumida. Foram classificadas nesse grupo as preparações que forneciam menos que 20% do total de energia da porção proveniente de proteínas. Preparações compostas que forneciam mais que 20% do total de energia da porção proveniente de proteínas foram classificadas no grupo “Preparações compostas hiperproteicas”. O percentual de 20% de contribuição energética proveniente de proteínas foi definido com base nas recomendações da ESPEN para nutrição enteral que considera que para uma dieta enteral ser hiperproteica deve fornecer pelo menos 20% de energia proveniente de proteínas (LOCHS, et al., 2006).

### 3.2 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA

A massa corporal total das idosas dos dois grupos foi aferida por profissional treinado com balança mecânica, com capacidade de 150 kg e graduação de 100 g, previamente calibrada, com o indivíduo descalço e usando o mínimo possível de roupa. Caso averiguado no exame físico que a participante apresentava edema, foi estimado o peso seco, utilizando como referência o quadro 4 (MATERESE, 1997).

QUADRO 4 – GRAU DE EDEMA, LOCAL ACOMETIDO E PESO A SER DESCONTADO

Grau de Edema	Local Acometido	Peso a ser descontado
+	Tornozelo	1 kg
++	Joelho	3 a 4 kg
+++	Raiz da coxa	5 a 6 kg
++++	Anasarca	10 a 12 kg

FONTE: MATERESE, 1997.

A estatura foi mensurada com estadiômetro, com graduação de 1 mm e altura máxima de 2,20 m fixado na parede, isenta de rodapés. O indivíduo permaneceu ereto, com os calcanhares, nádegas e parte posterior da cabeça em contato com a parede e com os olhos fixos num eixo horizontal paralelo ao chão (Linha de Frankfurt). Os ossos internos dos calcanhares se tocavam, bem como a parte interna de joelhos e pés. Em seguida, foi solicitado ao avaliado respirar

profundamente, mantendo a posição ereta. Abaixou-se a parte móvel do equipamento, fixando-a contra a cabeça, com pressão suficiente para comprimir os cabelos. Realizou-se a leitura da estatura sem soltar a parte móvel do equipamento (BRASIL, 2011c).

O Índice de Massa Corporal (IMC) foi obtido a partir dos dados de massa corporal e estatura utilizando a equação:  $IMC (kg/m^2) = massa\ corporal\ (kg) / estatura^2\ (m)$  (WHO, 1995; 2005). Os indivíduos foram classificados de acordo com os valores recomendados pela Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS, 2001) no projeto Saúde, Bem-estar e Envelhecimento (SABE) que pesquisou idosos de vários países da América Latina, incluindo o Brasil e considerou os valores apresentados no Quadro 5:

QUADRO 5 - CLASSIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL PARA IDOSOS

<b>Índice de Massa Corporal (Kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Classificação do Estado Nutricional</b>
≤ 23	Baixo Peso
>23 e < 28	Peso Normal
≥ 28 e < 30	Pré-Obesidade
≥ 30	Obesidade

FONTE: OPAS, 2001.

### 3.3 AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL

Avaliou-se a composição corporal por meio de absorciometria por dupla emissão de raios X (DXA) de corpo total realizada por técnico especializado. Para o exame as participantes permaneceram em decúbito dorsal com os membros inferiores rodados medialmente e braços estendidos ao longo do corpo, os dedos permaneceram unidos e a cabeça alinhada ao corpo. Foram retirados os adornos de metal ou vestimentas que possuísem qualquer peça metálica. Foram obtidos valores absolutos e em percentual corporal total e de segmentos, dos valores de gordura corporal, massa muscular e conteúdo mineral ósseo. Para as análises, foram utilizados os valores relativos de gordura corporal e massa magra (%).

A Massa Muscular Apendicular (MMA) foi ajustada para o quadrado da altura e IMC. Calculou-se  $MMA / Altura^2 (Kg / m^2) = massa\ magra\ do\ braço\ (kg) + massa\ magra\ das\ pernas\ (kg) / altura^2\ (m)$ . O critério de classificação seguiu os valores propostos por Baumgartner et al. (1998) que considera como sarcopenia  $MMA / Altura^2 < 5,45\ kg / m^2$  para mulheres. Para  $MMA / IMC = massa\ magra\ do\ braço\ (kg)$

+ massa magra das pernas (kg) / IMC (kg / m<sup>2</sup>). A recomendação de ponto de corte para baixa massa magra em mulheres foi <0,512 (STUDENSKI et al., 2014). Estes valores ajustados de massa muscular possuem maior associação com incapacidade funcional e morbidade, comparados aos valores de massa muscular total e são apropriados para análise em estudos epidemiológicos (BORBA et al., 2019).

### 3.4 AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE FUNCIONAL

#### 3.4.1 Velocidade da marcha

Para realização deste teste, as participantes foram posicionadas com os pés antes de uma linha de partida marcada com uma fita adesiva, após o comando verbal “vai” do avaliador, caminharam até o final de um corredor de quatro metros de comprimento por duas vezes. O tempo em segundos anotado foi a média dos dois testes e dividido pela distância fornecendo a medida da velocidade da marcha (m/s) (CESARI et al, 2009). O valor de referência utilizado foi 0,8 m/s que significa risco para prejuízos funcionais (STUDENSKI et al., 2014; CEDERHOLM et al, 2017).

#### 3.4.2 Força de preensão manual

Para a medição da força muscular foi aferida da força de preensão manual. As participantes foram posicionadas sentadas com os pés apoiados no chão, quadris e joelhos a 90° de flexão, e sem apoios de braço. Os ombros, posicionados em adução e rotação neutra. O cotovelo posicionado a 90° de flexão, com o antebraço e punho em posição neutra. Realizaram-se três movimentos máximos com 1 min de descanso entre eles. O resultado final obtido foi a média das 3 tentativas, em quilograma força (kgf) (COELHO et al., 2010). A classificação foi estratificada pelo IMC de acordo com os valores estabelecidos por Fried et al. (2001) (QUADRO 6).

QUADRO 6 - CLASSIFICAÇÃO DA FORÇA DE PREENSÃO MANUAL PARA IDOSOS DO SEXO FEMININO ESTRATIFICADA PELO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL

IMC (kg/m <sup>2</sup> )	FPM (kgf) - idosos sexo feminino
≤ 23,0	≤ 17,0
23,1–26,0	≤ 17,3
26,1–29,0	≤ 18,0
> 29,0	≤ 21,0

FONTE: FRIED et al., 2001.

### 3.4.3 Avaliação da Qualidade Muscular

O cálculo do índice de qualidade muscular (IQM) foi obtido pela razão entre a FPM da mão dominante (kgf) obtida com a dinamometria e a massa muscular do membro correspondente (kg), obtido com o DXA (BARBAT- ARTIGAS et al., 2012).

## 3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística foi realizada com o auxílio do software SPSS Statistics version 22. A normalidade da distribuição dos dados foi averiguada por meio do teste *Shapiro Wilk*. Foram utilizados os testes *t-student* para amostras independentes com distribuição normal e o teste *Mann-Withney* para amostras independentes com distribuição não normal para averiguar se há diferenças significativas entre os grupos. Para a avaliação de diferença entre variáveis qualitativas, utilizou-se o teste Qui-Quadrado.

A regressão linear múltipla foi usada para comparar o efeito de variáveis individuais nas alterações da velocidade de marcha. Inicialmente, a regressão foi aplicada na amostra total para verificar a influência da doença (IC) e do edema na velocidade de marcha, sendo esta a variável dependente e, após verificação da colinearidade, foram incluídas as seguintes variáveis independentes: presença de IC (sim ou não), edema (sim ou não), índice de massa muscular apendicular, percentual de massa muscular, energia por unidade de peso (kcal/Kg/dia), proteína por unidade de peso (g/Kg/dia), sódio intrínseco, sódio de adição e vitaminas B1, B12 e D. Posteriormente, a fim de analisar a interferência da ingestão alimentar e composição corporal na velocidade de marcha, foram realizadas regressões para cada grupo (CO e IC), incluindo as seguintes variáveis independentes: índice de massa muscular apendicular, percentual de massa muscular, proteína por unidade

de peso (g/Kg/dia), sódio intrínseco, sódio de adição e vitaminas B1, B12 e D. A variável energia por unidade de peso (kcal/Kg/dia) foi excluída desta análise devido à colinearidade. Considerou-se nível de significância de 5% para todas as análises.

Para o cálculo do poder da amostra, foi utilizado o programa G\*Power 3.1.3, considerando os seguintes critérios: tamanho do efeito encontrado para o teste de regressão do grupo IC: 0,67; erro  $\alpha$ : 0,05, resultando no poder ( $1-\beta$ ) de 0,99.



## 4 RESULTADOS

A população do estudo foi composta por 84 mulheres com idade superior a 60 anos, distribuídas entre os grupos: CO (n=56) e IC (n=28), não apresentando diferença estatística entre os grupos para os critérios de pareamento (idade e IMC). Os dados de caracterização da amostra estudada estão apresentados na tabela 1.

TABELA 1 – CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL E POR GRUPOS (CONTROLE E INSUFICIÊNCIA CARDÍACA)

	CO (n=56)	IC (n=28)	p-valor*
Idade (anos) <sup>β</sup>	71,0 (64,0 - 81,0)	72,5 (60,0 - 88,0)	0,562
Peso Seco (Kg) <sup>α</sup>	66,4 (37,8 - 99,7)	64,9 (36,2 - 87,2)	0,273
Altura (m) <sup>α</sup>	1,57 (1,39 - 1,73)	1,56 (1,45 - 1,70)	0,881
IMC (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>β</sup>	27,1 (18,0 - 39,9)	26,5 (14,5 - 38,8)	0,483

FONTE: A autora (2019).

NOTA: Resultados expressos em mediana (mínimo - máximo); \* Valores de p <0,05 indicam diferença significativa entre os grupos analisados. <sup>α</sup> - Teste t para amostras independentes para comparação de médias entre variáveis com distribuição normal; <sup>β</sup> - Teste Mann-Whitney para comparação de médias entre variáveis com distribuição não normal.

LEGENDA: CO - Grupo Controle; IC - Grupo Insuficiência Cardíaca; IMC – Índice de Massa Corporal; Kg - Quilograma; m – Metros; Kg/m<sup>2</sup> - Quilograma por metro quadrado.

Quanto aos dados socioeconômicos, a grande parcela de ambos os grupos era de viúvas e viviam com renda de até dois salários mínimos. A escolaridade no grupo controle foi maior, pois 50% apresentavam ensino médio completo ou ensino superior, enquanto 79% do grupo IC era analfabeta ou tinha ensino fundamental incompleto. Com relação à presença de comorbidades, apenas participantes do grupo IC tinham doença cerebrovascular. Este grupo também apresentou significativamente maior prevalência de dislipidemias e hipertensão arterial (p < 0,001 e p = 0,023, respectivamente). Não houve diferença na prevalência de diabetes mellitus entre os grupos (p = 0,109) (TABELA 2).

TABELA 2 – CARACTERÍSTICAS DOS DADOS SOCIOECONÔMICOS E COMORBIDADES DAS IDOSAS DOS GRUPOS CONTROLE E INSUFICIÊNCIA CARDÍACA

	CO n (%) <sup>‡</sup>	IC n (%)	p-valor*
<i>ESTADO CIVIL</i>			
Casada ou União Estável <sup>α</sup>	19 (35)	9 (32)	0,870
Solteira ou Divorciada <sup>α</sup>	10 (19)	4 (14)	0,679
Viúva <sup>α</sup>	25 (46)	15 (54)	0,440
<i>RENDIA</i>			
Até 2 Salários Mínimos <sup>α</sup>	28 (52)	16 (57)	0,537
Até 5 Salários Mínimos <sup>α</sup>	17 (31)	11 (39)	0,413
Até 10 Salários Mínimos <sup>β</sup>	6 (11)	1 (4)	0,416
Até 20 Salários Mínimos <sup>β</sup>	3 (6)	0 (0)	0,547
<i>ESCOLARIDADE</i>			
Analfabeta ou EF Incompleto <sup>α</sup>	13 (24)	22 (79)	0,000*
EF Completo ou EM Incompleto <sup>β</sup>	14 (26)	3 (11)	0,157
EM Completo ou Ensino Superior <sup>β</sup>	27 (50)	3 (11)	0,001*
<i>COMORBIDADES</i>			
Doença Cerebrovascular <sup>β</sup>	0 (0)	8 (29)	0,000*
Diabetes Mellitus <sup>α</sup>	11 (20)	10 (36)	0,109
Dislipidemias <sup>α</sup>	23 (43)	23 (82)	0,000*
Hipertensão Arterial Sistêmica <sup>α</sup>	37 (69)	25 (89)	0,023*

FONTE: A autora (2019).

NOTA: Resultados expressos em valores absolutos e percentuais; \*Valores de  $p < 0,05$  indicam diferença significativa entre os grupos analisados; <sup>α</sup> - Teste Qui-quadrado; <sup>β</sup> - Teste Exato de Fischer. LEGENDA: CO - Grupo Controle; IC - Grupo Insuficiência Cardíaca; EF: Ensino Fundamental; EM: Ensino Médio. <sup>‡</sup>Cálculo referente a 54 participantes.

Quanto às características do grupo IC, 50% (n=14) da amostra apresentou etiologia isquêmica. Em relação à classe funcional, 16 participantes (57%) apresentaram NYHA 2 e os demais (n = 12) apresentavam NYHA 3, com mediana de fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE) 35,0% (20,0 – 40,0), classificada com FEVE reduzida. Com relação à presença de edema de membros inferiores, 25% (n=7) da amostra apresentou leve, 18% (n=5) moderado e 4% (n=1), grave.

A partir da análise do consumo de macronutrientes e energia (TABELA 3), o valor da mediana da ingestão energética encontrada para o grupo IC foi significativamente menor que grupo CO ( $p = 0,010$ ). No entanto, quando avaliada em relação à quantidade de energia (kcal) ingerida por unidade de peso (Kg), nota-se que não houve diferença significativa entre os grupos ( $p = 0,111$ ). O mesmo ocorreu quando avaliado o consumo de proteína, inferior em aproximadamente 9 g para o grupo IC ( $p = 0,025$ ), porém sem diferença estatística quando analisada a ingestão por unidade de peso. Outros nutrientes que foram consumidos em menor quantidade pelo grupo IC são os lipídeos totais e suas frações.

Com relação à ingestão dos micronutrientes avaliados, o grupo IC consumiu significativamente menos sódio, cálcio e vitaminas B1, B2, B6 e D ( $p < 0,05$ ). O mesmo grupo apresentou consumo superior de sódio de adição ( $p = 0,017$ ) em comparação ao grupo CO, sem diferença na quantidade de sódio total.

TABELA 3 – INGESTÃO ENERGÉTICA DE MACRONUTRIENTES, CARACTERÍSTICAS DOS ÁCIDOS GRAXOS E MICRONUTRIENTES (MÉDIA DE 3 DIAS DE CONSUMO)

	CO (n=56)	IC (n=28)	p-valor*
Energia (kcal/dia)	1439,5 (825,8-3631,6)	1091,7 (744,5-2294,1)	<b>0,010*</b>
Energia (kcal/Kg/dia)	21,8 (12,6-45,6)	18,4 (8,5-48,8)	0,111
Proteína (g/dia)	64,7 (27,4-160,4)	52,1 (36,7-116,6)	<b>0,025*</b>
Proteína (g/Kg/dia)	0,9 (0,4-2,0)	0,8 (0,5-2,5)	0,221
Proteína (% VET)	16,8 (12,8-26,7)	18,7 (11,4-23,5)	0,207
Carboidratos (g/dia)	182,5 (74,5-493,1)	164,9 (69,2-342,6)	0,097
Carboidratos (% VET)	52,5 (20,0-72,0)	54,9 (32,4-69,2)	0,194
Açúcar (g/dia)	24,5 (1,2-110,7)	24,9 (0,0-141,1)	0,537
Fibra Alimentar (g/dia)	16,0 (4,6-50,2)	14,9 (5,7-28,7)	0,372
Lipídeos Totais (g/dia)	49,5 (19-121,9)	34,1 (19,5-71,1)	<b>0,001*</b>
Lipídeos Totais (%VET)	30,7 (17,8-52,8)	27,8 (17,7-47,4)	<b>0,015*</b>
- Saturados (g/dia)	17,2 (5,8-43,7)	12,3 (5,8-28,0)	<b>0,001*</b>
- Monoinsaturados (g/dia)	17,1 (5,3-46,2)	12,3 (6,2-25,2)	<b>0,002*</b>
- Poliinsaturados (g/dia)	8,3 (3,0-37,1)	6,8 (2,0-15,8)	<b>0,022*</b>
- AG Linoleico	7,1 (2,4-32,5)	5,9 (1,6-13,4)	<b>0,026*</b>
- AG Linolênico	1,0 (0,3-5,0)	0,8 (0,4-1,9)	0,056
- Gorduras Trans (g/dia)	2,6 (0,4-9,0)	1,4 (0,2-14,1)	<b>0,001*</b>
Colesterol (mg/dia)	190,1 (67,2-515,1)	139,4 (27,1-290,9)	<b>0,030*</b>
Sódio (g)	1,4 (0,4-4,2)	1,0 (0,4-3,8)	<b>0,036*</b>
Sódio de Adição (g)	0,8 (0,2-2,6)	1,0 (0,4-2,2)	<b>0,017*</b>
Sódio Total (g)	2,3 (1,0 -5,2)	2,0 (1,3-4,3)	0,595
Cálcio (mg)	590,5 (120,3 1138,0)	360,1 (140,7-1044,0)	<b>0,006*</b>
Vitamina B1 (mg)	1,1 (0,6-2,8)	0,8 (0,4-1,5)	<b>0,001*</b>
Vitamina B2 (mg)	1,6 (0,8-3,1)	1,1 (0,7-2,5)	<b>0,001*</b>
Vitamina B6 (mg)	1,3 (0,5-2,9)	1,0 (0,5-1,9)	<b>0,006*</b>
Vitamina B12 (mcg)	3,6 (0,6-21,6)	2,8 (0,6-20,8)	0,066
Vitamina C (mg)	84,3 (3,2-217,8)	61,8 (20,5-1481,6)	0,067
Vitamina D (mcg)	3,3 (0,2-8,1)	2,1 (0,5-11,3)	<b>0,031*</b>

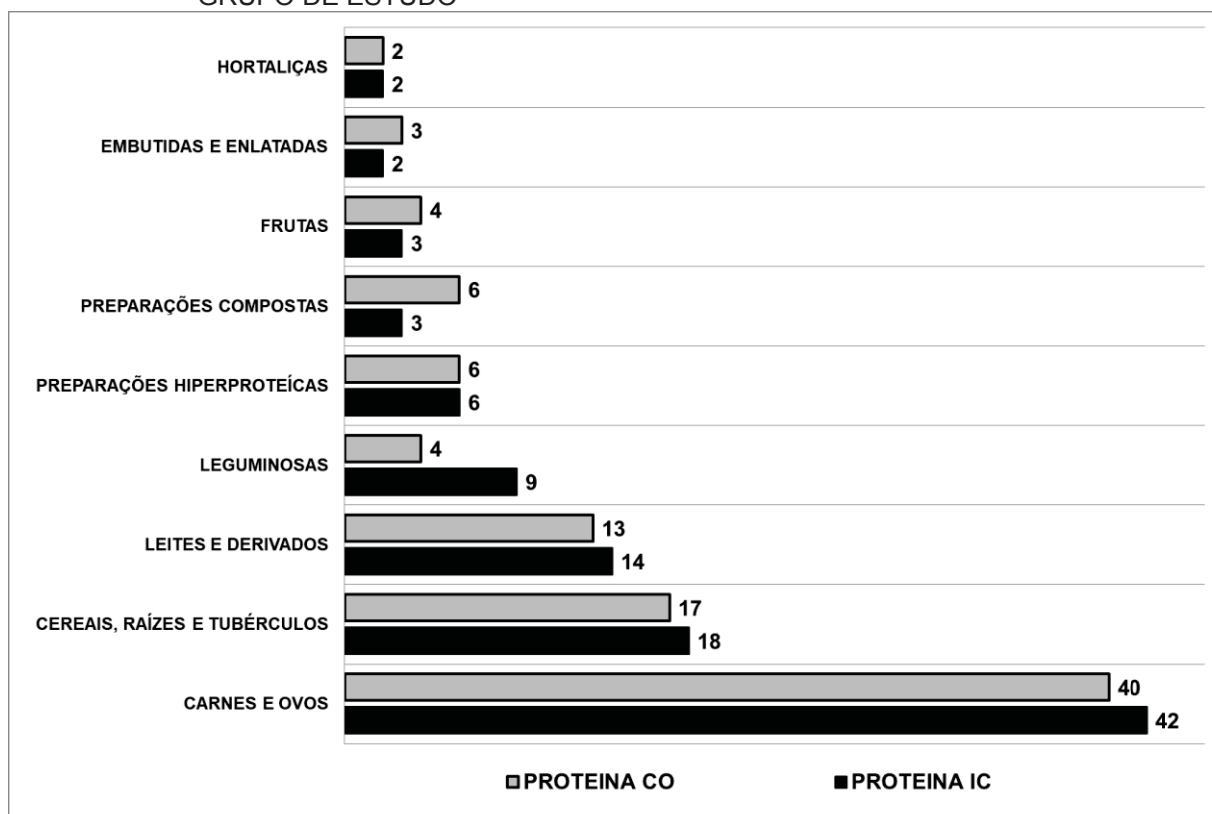
FONTE: A autora (2019).

NOTA: Resultados expressos em mediana (mínimo - máximo) obtidos pelo teste Mann-Whitney para comparação de médias entre variáveis com distribuição não normal; \* Valores de  $p < 0,05$  indicam diferença significativa entre os grupos analisados.

LEGENDA: CO - Grupo Controle; IC - Grupo Insuficiência Cardíaca; Kcal - Quilocaloria; kg - Quilograma; g - Grama; mg – Miligrama; mcg – Micrograma; AG – Ácidos Graxos; VET – Valor Energético Total.

As principais fontes alimentares de proteínas para ambos os grupos de estudo foram carnes e ovos, seguido de cereais raízes e tubérculos, leites e derivados e leguminosas (FIGURA 2).

FIGURA 2 – CONTRIBUIÇÃO MÉDIA EM PORCENTAGEM DOS DIFERENTES GRUPOS ALIMENTARES PARA O TOTAL PROTEICO CONSUMIDO DE ACORDO COM O GRUPO DE ESTUDO



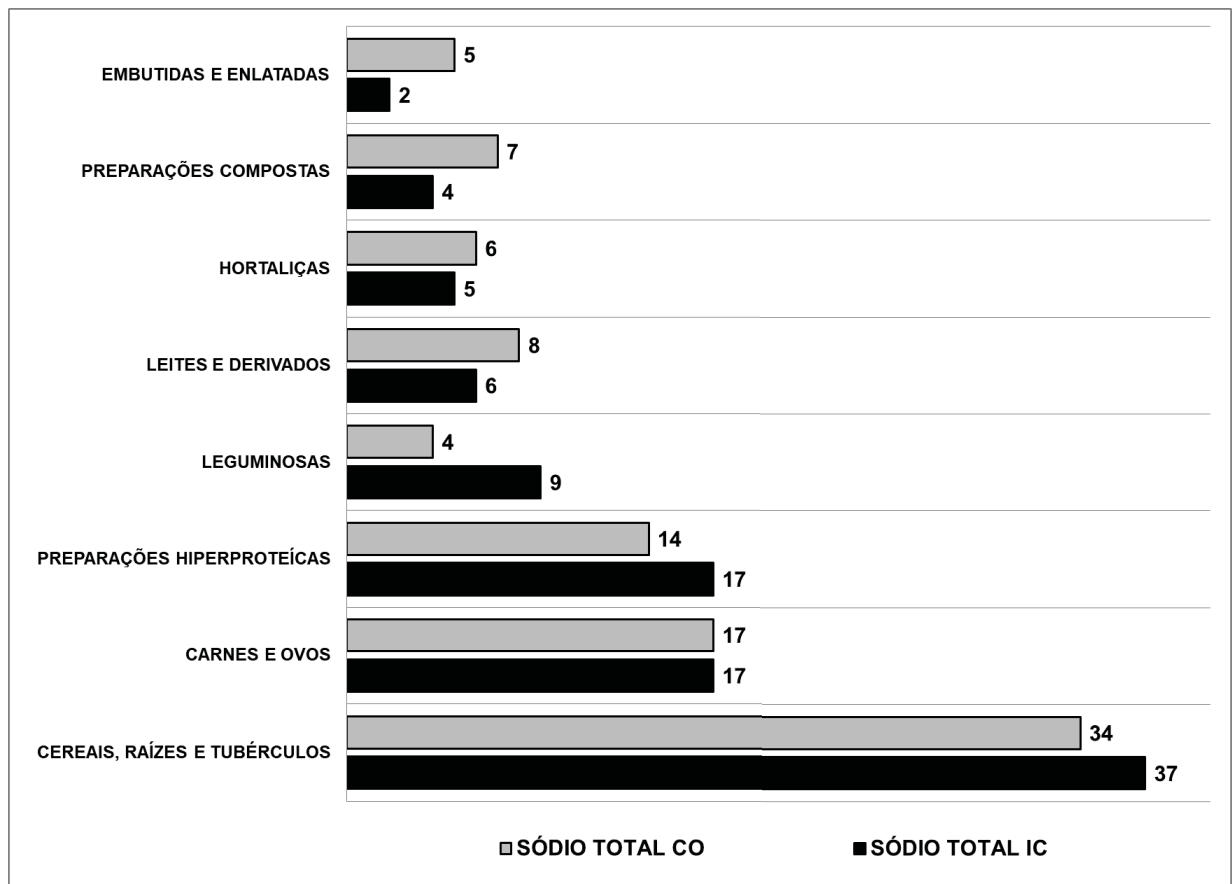
FONTE: A autora (2019).

NOTA: Valores expressos em porcentagem. Os grupos alimentares que não constam na figura não contribuíram para a ingestão de proteína ( $\% \leq 1$ ).

LEGENDA: CO - Grupo Controle; IC - Grupo Insuficiência Cardíaca.

Com relação ao sódio total, os grupos alimentares dos cereais, raízes e tubérculos, carnes e ovos e preparações hiperproteicas foram os que mais contribuíram para a sua ingestão (FIGURA 3).

FIGURA 3 – CONTRIBUIÇÃO MÉDIA EM PORCENTAGEM DOS DIFERENTES GRUPOS ALIMENTARES PARA O SÓDIO DE TOTAL CONSUMIDO DE ACORDO COM O GRUPO DE ESTUDO

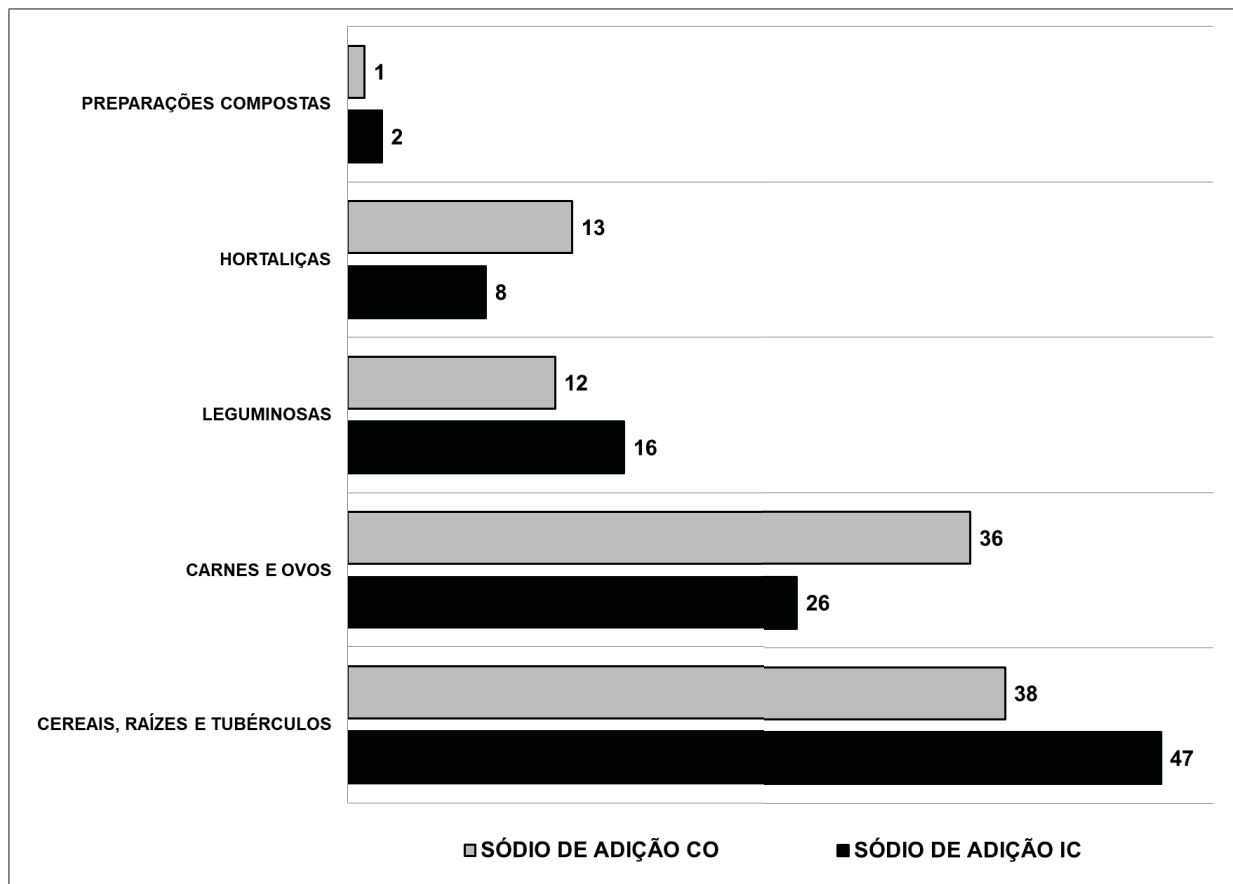


FONTE: A autora (2019).

NOTA: Valores expressos em porcentagem. Os grupos alimentares que não constam na figura não contribuíram para a ingestão de sódio total ( $\% \leq 1$ ). LEGENDA: CO - Grupo Controle; IC - Grupo Insuficiência Cardíaca.

O grupo alimentar que mais contribuiu para a ingestão de sódio de adição foi cereais, raízes e tubérculos, seguido por carnes e ovos, leguminosas e hortaliças, com variações entre os dois grupos (FIGURA 4).

FIGURA 4 – CONTRIBUIÇÃO MÉDIA EM PORCENTAGEM DOS DIFERENTES GRUPOS ALIMENTARES PARA O SÓDIO DE ADIÇÃO CONSUMIDO DE ACORDO COM O GRUPO DE ESTUDO

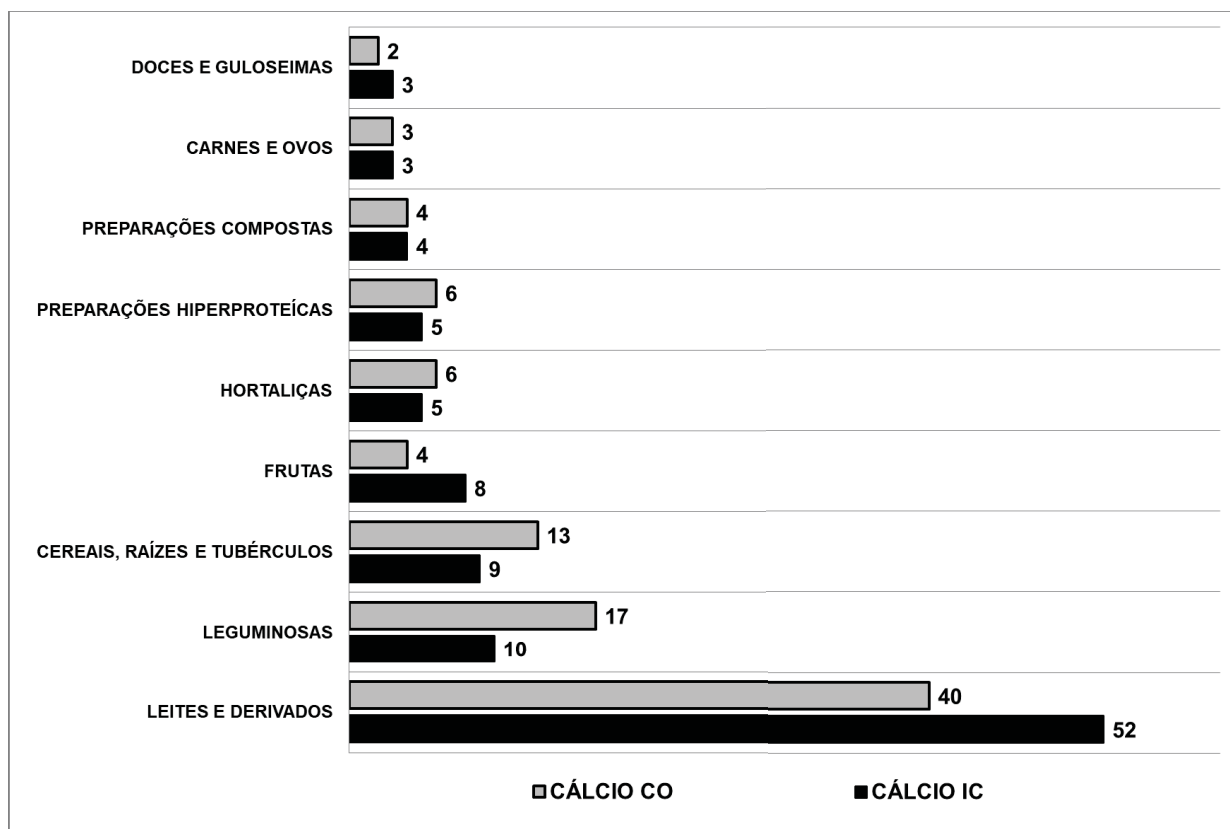


FONTE: A autora (2019).

NOTA: Valores expressos em porcentagem. Os grupos alimentares que não constam na figura não contribuíram para a ingestão de sódio de adição ( $\% \leq 1$ ). LEGENDA: CO - Grupo Controle; IC - Grupo Insuficiência Cardíaca.

A principal fonte de cálcio foi o grupo dos leites e derivados, totalizando 52% do nutriente proveniente destes alimentos para o grupo IC e 48% para o grupo CO (FIGURA 5).

FIGURA 5 – CONTRIBUIÇÃO MÉDIA EM PORCENTAGEM DOS DIFERENTES GRUPOS ALIMENTARES PARA O TOTAL DE CÁLCIO CONSUMIDO DE ACORDO COM O GRUPO DE ESTUDO



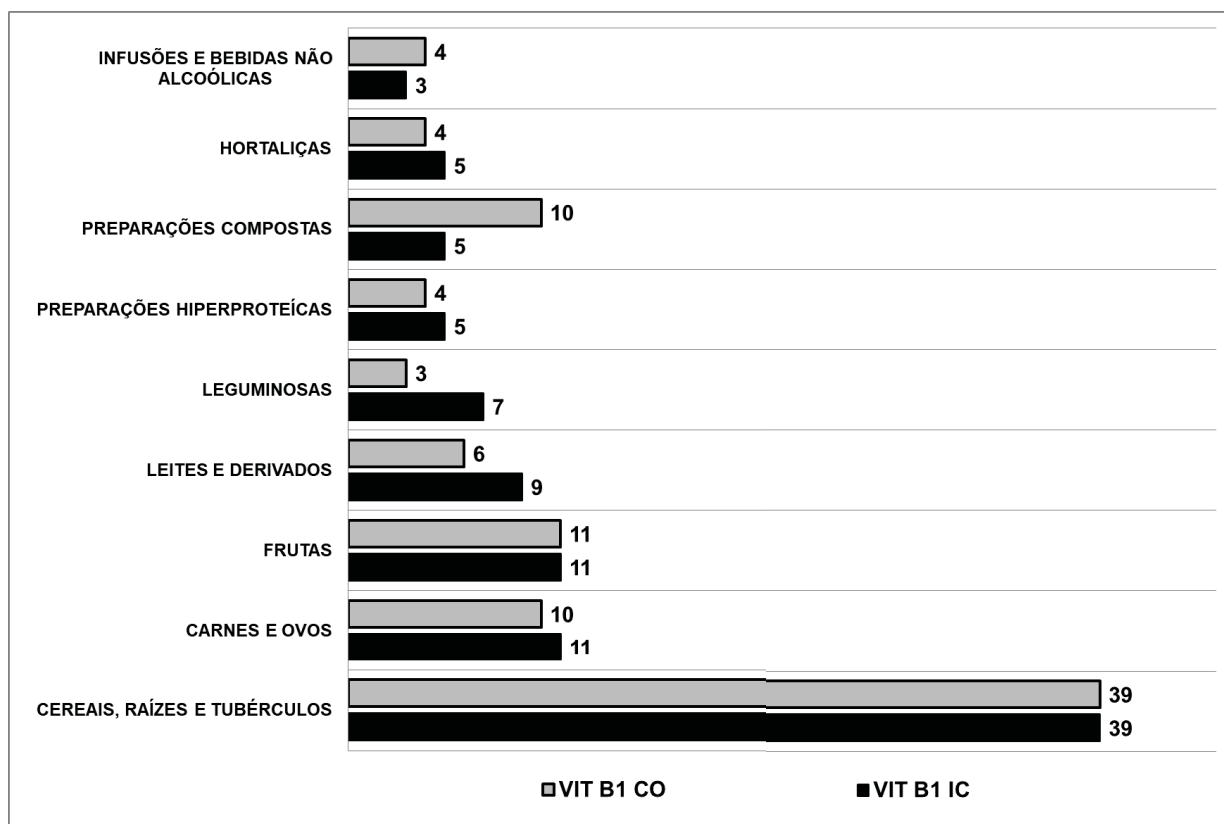
FONTE: A autora (2019).

NOTA: Valores expressos em porcentagem. Os grupos alimentares que não constam na figura não contribuíram para a ingestão de cálcio ( $\% \leq 1$ ). LEGENDA: CO - Grupo Controle; IC - Grupo Insuficiência Cardíaca.

Os grupos alimentares que mais favoreceram a ingestão de vitamina B1 foram cereais, raízes e tubérculos, carnes e ovos, frutas, leites e derivados, leguminosas e preparações compostas, com variações entre os grupos de estudo apresentadas na figura 6.



FIGURA 6 – CONTRIBUIÇÃO MÉDIA EM PORCENTAGEM DOS DIFERENTES GRUPOS ALIMENTARES PARA O TOTAL DE VITAMINA B1 CONSUMIDA DE ACORDO COM O GRUPO DE ESTUDO



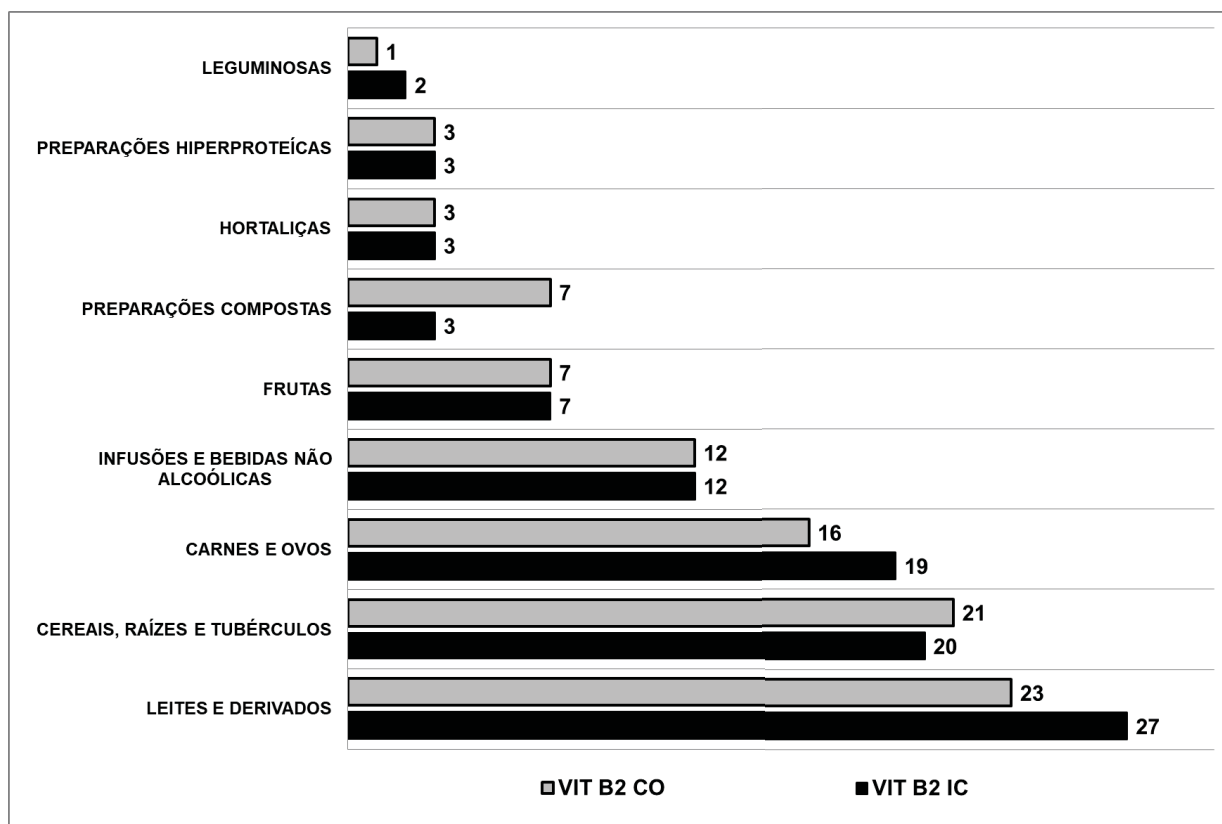
FONTE: A autora (2019).

NOTA: Valores expressos em porcentagem. Os grupos alimentares que não constam na figura não contribuíram para a ingestão de vitamina B1 ( $\% \leq 1$ ).

LEGENDA: CO - Grupo Controle; IC - Grupo Insuficiência Cardíaca.

Quanto à ingestão de vitamina B2, os grupos alimentares que mais contribuíram foram leites e derivados, cereais, raízes e tubérculos, carnes e ovos, e infusões e bebidas não alcoólicas (FIGURA 7).

FIGURA 7 – CONTRIBUIÇÃO MÉDIA EM PORCENTAGEM DOS DIFERENTES GRUPOS ALIMENTARES PARA O TOTAL DE VITAMINA B2 CONSUMIDA DE ACORDO COM O GRUPO DE ESTUDO



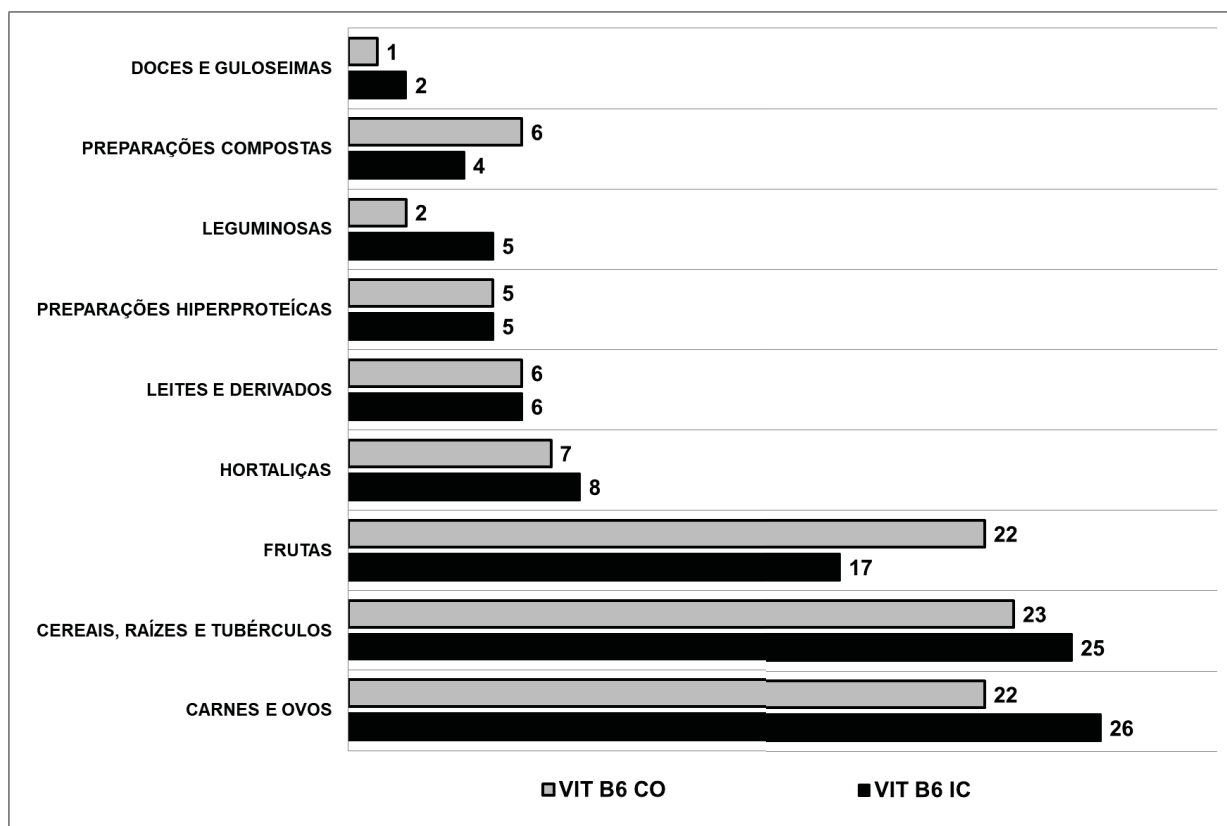
FONTE: A autora (2019).

NOTA: Valores expressos em porcentagem. Os grupos alimentares que não constam na figura não contribuíram para a ingestão de vitamina B2 ( $\% \leq 1$ ).

LEGENDA: CO - Grupo Controle; IC - Grupo Insuficiência Cardíaca.

Quanto à ingestão de vitamina B6, os grupos alimentares que mais contribuíram foram carnes e ovos, cereais, raízes e tubérculos e frutas, com variações entre os grupos de estudo (FIGURA 8).

FIGURA 8 – CONTRIBUIÇÃO MÉDIA EM PORCENTAGEM DOS DIFERENTES GRUPOS ALIMENTARES PARA O TOTAL DE VITAMINA B6 CONSUMIDA DE ACORDO COM O GRUPO DE ESTUDO



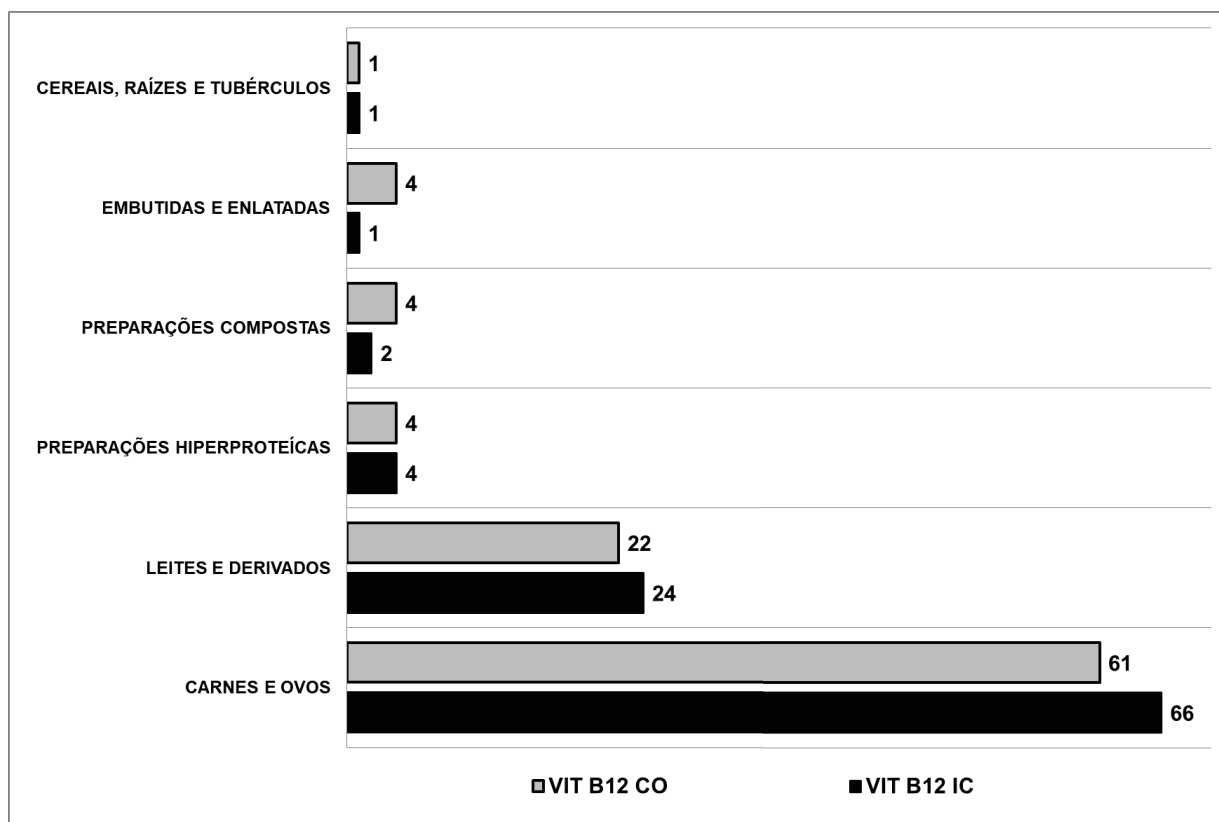
FONTE: A autora (2019).

NOTA: Valores expressos em porcentagem. Os grupos alimentares que não constam na figura não contribuíram para a ingestão de vitamina B6 ( $\% \leq 1$ ).

LEGENDA: CO - Grupo Controle; IC - Grupo Insuficiência Cardíaca.

A principal fonte de vitamina B12 foi o grupo das carnes e ovos, sendo 66% para o grupo IC e 61% para o grupo CO, seguido pelo grupo dos leites e derivados (FIGURA 9).

FIGURA 9 – CONTRIBUIÇÃO MÉDIA EM PORCENTAGEM DOS DIFERENTES GRUPOS ALIMENTARES PARA O TOTAL DE VITAMINA B12 CONSUMIDA DE ACORDO COM O GRUPO DE ESTUDO



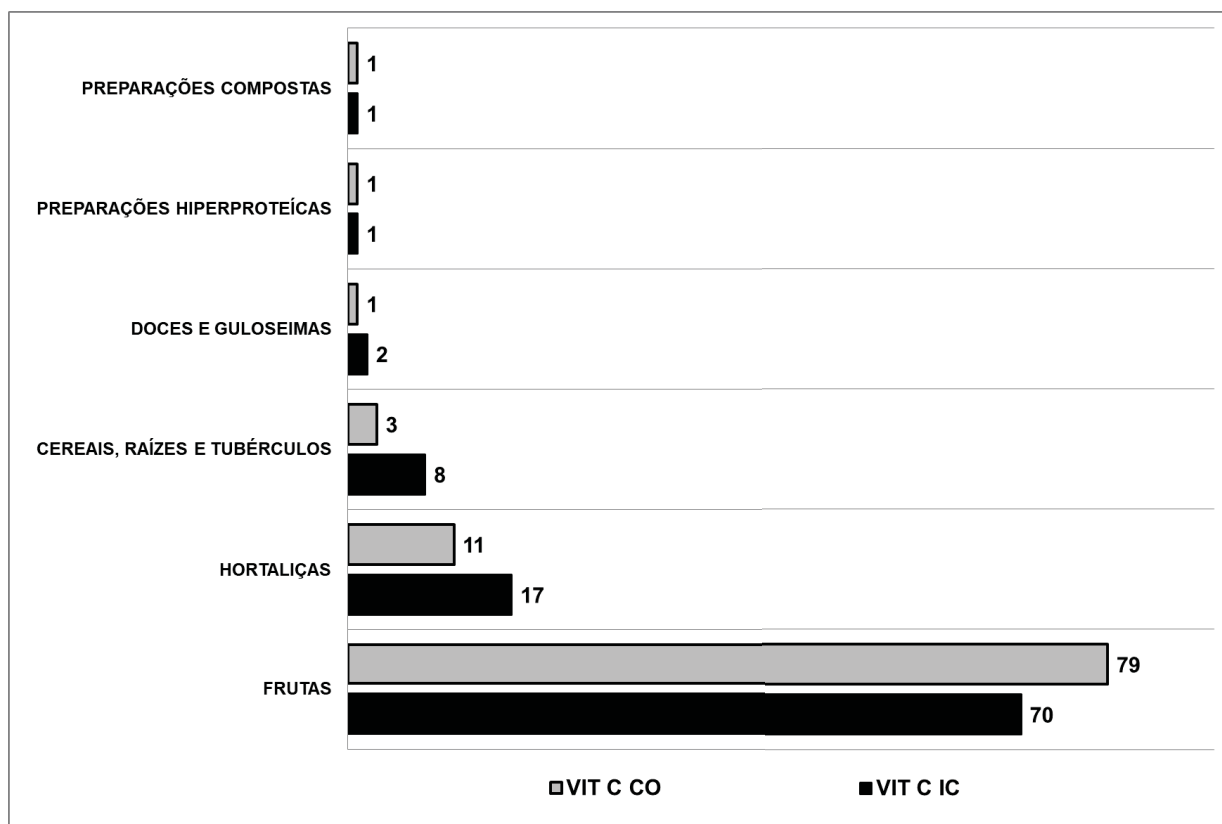
FONTE: A autora (2019).

NOTA: Valores expressos em porcentagem. Os grupos alimentares que não constam na figura não contribuíram para a ingestão de vitamina B12 ( $\% \leq 1$ ).

LEGENDA: CO - Grupo Controle; IC - Grupo Insuficiência Cardíaca.

Quanto à ingestão de vitamina C, sua principal fonte foi o grupo das frutas, contribuindo com 70% para o grupo IC e 79% para o grupo CO, seguido pelo grupo das hortaliças (FIGURA 10).

FIGURA 10 – CONTRIBUIÇÃO MÉDIA EM PORCENTAGEM DOS DIFERENTES GRUPOS ALIMENTARES PARA O TOTAL DE VITAMINA C CONSUMIDA DE ACORDO COM O GRUPO DE ESTUDO



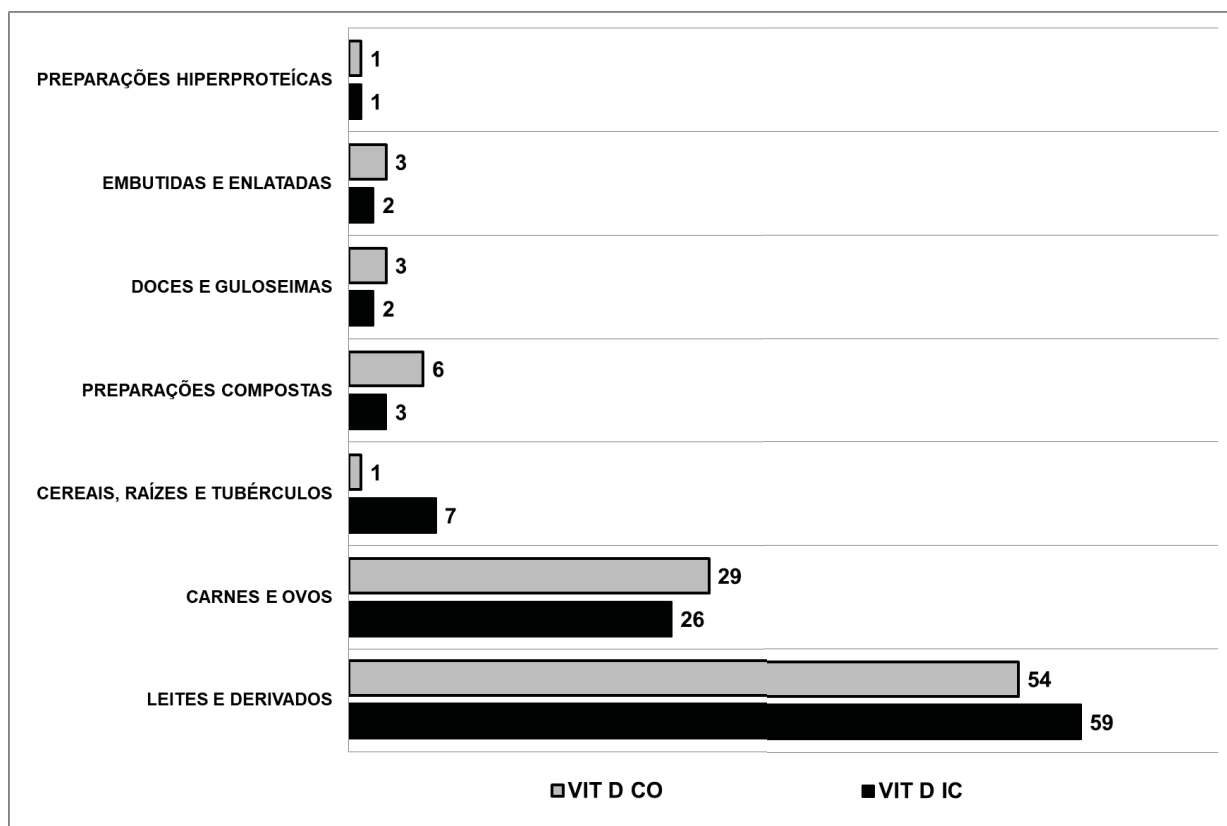
FONTE: A autora (2019).

NOTA: Valores expressos em porcentagem. Os grupos alimentares que não constam na figura não contribuíram para a ingestão de vitamina C ( $\% \leq 1$ ).

LEGENDA: CO - Grupo Controle; IC - Grupo Insuficiência Cardíaca.

Com relação à vitamina D, o grupo dos leites e derivados foi o que mais favoreceu sua ingestão, seguido pelo grupo das carnes e ovos (FIGURA 11).

FIGURA 11 – CONTRIBUIÇÃO MÉDIA EM PORCENTAGEM DOS DIFERENTES GRUPOS ALIMENTARES PARA O TOTAL DE VITAMINA D CONSUMIDA DE ACORDO COM O GRUPO DE ESTUDO



FONTE: A autora (2019).

NOTA: Valores expressos em porcentagem. Os grupos alimentares que não constam na figura não contribuíram para a ingestão de vitamina D ( $\% \leq 1$ ).

LEGENDA: CO - Grupo Controle; IC - Grupo Insuficiência Cardíaca.

Quanto à composição corporal, foi encontrada diferença significativa apenas para a massa muscular, superior para o grupo CO ( $p = 0,002$ ), mas ao avaliar os percentuais não houve diferença para massa muscular ( $p = 0,187$ ) e gordura corporal ( $p = 0,353$ ). Os grupos de estudo não apresentaram diferenças para o MMA / Altura<sup>2</sup> ( $p = 0,491$ ) e MMA / IMC ( $p = 0,127$ ) para o percentual de adequação aos valores de referência destes parâmetros (TABELA 4).

TABELA 4 – AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL E AJUSTES DE MASSA MUSCULAR APENDICULAR DOS GRUPOS CONTROLE E INSUFICIENCIA CARDIACA

	CO (n=56)	IC (n=28)	p-valor*
Massa Muscular (Kg) <sup>α</sup>	40,1 (26,3 – 49,6)	34,8 (27,6 – 48,3)	0,002*
Massa Muscular (%) <sup>β</sup>	58,0 (48,9 – 67,1)	54,7 (45,0 – 87,3)	0,187
Gordura Corporal (Kg) <sup>α</sup>	26,0 (11,7 – 48,6)	27,6 (3,5 – 46,2)	0,321
Gordura Corporal (%) <sup>β</sup>	39,4 (29,9 – 49,0)	42,2 (10,3 – 52,2)	0,353
MMA / Altura <sup>2</sup> (Kg/m <sup>2</sup> ) <sup>α</sup>	6,2 (4,7 – 7,6)	6,2 (4,8 – 8,5)	0,491
Adequação MMA / Altura <sup>2</sup> n (%) <sup>ω</sup>	48,0 (85,7)	23,0 (82,1)	0,670
MMA / IMC	0,6 (0,4 – 0,8)	0,6 (0,5 – 0,8)	0,127
Adequação MMA / IMC n (%)	39,0 (69,6)	22,0 (78,6)	0,387

FONTE: A autora (2019).

NOTA: Resultados expressos em mediana (mínimo - máximo); \* Valores de p <0,05 indicam diferença significativa entre os grupos analisados. <sup>α</sup> – Teste t para amostras independentes para comparação de médias entre variáveis com distribuição normal; <sup>β</sup> – Teste Mann-Whitney para comparação de médias entre variáveis com distribuição não normal; <sup>ω</sup> – Teste Qui-Quadrado.

LEGENDA: CO - Grupo Controle; IC - Grupo Insuficiência Cardíaca; Kg - Quilograma; m<sup>2</sup> - metro quadrado; IMC – Índice de Massa Corporal; MMA: Massa Muscular Apendicular.

Nos testes de capacidade funcional, o grupo IC apresentou significativamente menor velocidade de marcha (VM) em comparação ao grupo CO (p<0,01), bem como percentual de adequação (p<0,01). Para a força de preensão manual (FPM) não houve diferenças significativas entre os grupos (p = 0,668) (TABELA 5). O mesmo foi observado quanto ao índice de qualidade muscular (IQM), para o grupo IC foi 11,2 ± 3,0 e 10,8 ± 2,4 para o grupo CO (p = 0,300).

TABELA 5 – RESULTADOS DOS TESTES DE CAPACIDADE FUNCIONAL DOS GRUPOS CONTROLE E INSUFICIENCIA CARDIACA

	CO (n=56)	IC (n=28)	p-valor*
Velocidade de Marcha (m/s) <sup>α</sup>	1,5 ± 0,2	0,8 ± 0,3*	0,000*
Adequação Velocidade de Marcha n (%) <sup>ω</sup>	56 (100)	18 (67)	0,000*
Força de Preensão Manual (Kgf) <sup>α</sup>	20,7 ± 4,8	20,2 ± 5,6	0,668
Adequação Força de Preensão Manual n (%) <sup>ω</sup>	39 (70)	17 (61)	0,413

FONTE: A autora (2019).

NOTA: Resultados expressos em média ± desvio padrão; \*Valores de p <0,05 indicam diferença significativa entre os grupos analisados. <sup>α</sup> – Teste t para amostras independentes para comparação de médias entre variáveis com distribuição normal; <sup>ω</sup> – Teste Qui-quadrado; \*Teste realizado com 27 participantes.

LEGENDA: CO - Grupo Controle; IC - Grupo Insuficiência Cardíaca; m – Metros; s – Segundo; kgf – Quilograma força.

As alterações na velocidade de marcha da amostra total foram explicadas em 67,6% pelas variáveis testadas (R<sup>2</sup> ajustado = 0,676, p = 0,000), sendo que a

presença de IC e de edema foram estatisticamente associados às alterações no teste (TABELA 6). As demais variáveis não apresentaram associação neste modelo.

TABELA 6 – MODELO DE REGRESSÃO LINEAR DA AMOSTRA TOTAL: EFEITO DA PRESENÇA DA DOENÇA E DE EDEMA, DA INGESTÃO ALIMENTAR E DA COMPOSIÇÃO CORPORAL SOBRE A VELOCIDADE DE MARCHA DE TODAS AS IDOSAS (n=84)

Parâmetro	Beta	p-valor*
Diagnóstico de Insuficiência Cardíaca	0,701	<b>0,000*</b>
Edema	0,199	<b>0,017*</b>
Índice de Massa Muscular Apendicular	0,037	0,644
Percentual de Massa Muscular	0,030	0,714
Energia (kcal/Kg/dia)	0,133	0,379
Proteína (g/Kg/dia)	0,123	0,444
Sódio intrínseco	0,049	0,629
Sódio de adição	0,082	0,867
Vitamina B1	0,095	0,912
Vitamina B12	0,065	0,953
Vitamina D	0,009	0,107

FONTE: A autora (2019).

NOTA: \*Valores de  $p < 0,05$  indicam significância na análise.

Quando realizados modelos de regressão para os grupos separadamente, a fim de verificar a influência da composição corporal e da ingestão alimentar, sem a presença da doença e edema, o modelo para o grupo IC explicou 40,2% das alterações na velocidade de marcha ( $R^2$  ajustado = 0,402,  $p = 0,020$ ), sendo que apenas o IMMA apresentou-se como significativo ( $p = 0,026$ ) nas alterações da velocidade de marcha neste grupo. O modelo testado para o grupo CO, não foi significativo ( $R^2$  ajustado = -0,124,  $p = 0,981$ ).



TABELA 7 – MODELO DE REGRESSÃO LINEAR DOS GRUPOS DE ESTUDO: EFEITO DA INGESTÃO ALIMENTAR E DA COMPOSIÇÃO CORPORAL SOBRE A VELOCIDADE DE MARCHA POR GRUPO: CONTROLE E IDOSAS COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA

Parâmetro	IC (n=28)		CO (n=56)	
	Beta	p-valor*	Beta	p-valor*
Índice de Massa Muscular Apendicular	-0,509	<b>0,026*</b>	-0,083	0,636
Percentual de Massa Muscular	-0,296	0,231	0,179	0,342
Proteína (g/Kg/dia)	0,047	0,917	-0,205	0,500
Sódio intrínseco	-0,089	0,657	0,027	0,881
Sódio de adição	0,150	0,499	0,072	0,764
Vitamina B1	-0,201	0,400	0,060	0,758
Vitamina B12	0,354	0,065	0,058	0,712
Vitamina D	-0,666	0,053	0,180	0,302

FONTE: A autora (2019).

NOTA: \*Valores de  $p < 0,05$  indicam significância na análise.

## 5 DISCUSSÃO

As idosas portadoras de IC participantes do estudo apresentaram menor ingestão de energia, proteína, cálcio, vitaminas B1, B2, B6 e D e sódio intrínseco, maior ingestão de sódio de adição sem diferença para o sódio total em comparação ao grupo CO. A composição corporal e a adequação do MMA ajustada das idosas de ambos os grupos foi semelhante, com diferença apenas na quantidade de massa muscular (Kg). A performance nos testes de capacidade funcional encontrou que as idosas portadoras de IC apresentaram significativamente menor velocidade de marcha, sem diferenças para a FPM e IQM. As variáveis analisadas explicaram 40,2% das alterações na VM para o grupo IC.

Os resultados de ingestão alimentar encontrados corroboram com os observados em estudos nos quais portadores da doença apresentaram menor ingestão de energia e proteína, bem como de micronutrientes (AZIZI-NAMINI et al., 2012; JEFFERSON et al., 2015). A menor ingestão pode ter ocorrido em virtude dos sintomas causados pela própria síndrome, como anorexia, falta de ar, saciedade precoce e sintomas gastrointestinais (LENNIE et al., 2006; McKEAG et al., 2017). Em um estudo que comparou a ingestão de 40 pacientes com IC e 25 sujeitos sem a doença, não encontrou diferenças entre a ingestão energética e de macronutrientes, com exceção do carboidrato entre os grupos (D'ALMEIDA et al., 2015). No entanto, a maioria dos participantes apresentou IC *NYHA* I, classificado como o primeiro estágio da doença, diferente deste estudo, o que pode influenciar na ingestão alimentar uma vez que os sintomas são mais graves.

Entretanto, quando analisada a ingestão energética por unidade de peso (Kg), não foi encontrada diferença significativa, caracterizando como dieta hipocalórica para os dois grupos de estudo, o que pode ser explicado pela dispersão dos dados de peso. Embora o registro alimentar de três dias, aplicado neste estudo, possua algumas limitações relativas a dificuldades de preenchimento e possíveis modificações no consumo alimentar durante sua aplicação, permite avaliar características importantes da alimentação (COLIN-RAMIREZ; ARCAND; EZEKOWITZ, 2015; NATIONAL CANCER INSTITUTE, 2016).

A despeito de não haver diferenças entre a ingestão de proteína por unidade de peso, as recomendações de proteína para minimizar os efeitos do envelhecimento e a resistência anabólica na população idosa saudável (1,0 a

1,2g/kg/dia) e para pacientes geriátricos com doenças agudas e crônicas (1,2 a 1,5 g/kg/dia) (DEUTZ et al., 2014) não foram atingidas por ambos os grupos de estudo. Esse fato preocupa, visto que portadores de IC apresentam maiores riscos para perda de massa muscular pela ativação neuro-hormonal e inflamação crônica (HAEHLING et al., 2017; McKEAG et al., 2017) e que a ingestão inadequada de proteínas influencia o tecido muscular principalmente pela redução de sua síntese (OKADA et al., 2015).

Embora sejam poucas as evidências, estudos encontraram benefícios da dieta rica em proteínas nos estágios avançados da insuficiência cardíaca. O aumento do consumo do nutriente e de energia total em pacientes com insuficiência cardíaca foi relacionado com a prevenção ou recuperação do quadro de caquexia (AQUILANI et al., 2008; ROZENTRYT et al., 2010).

Faz-se necessário também conhecer as fontes alimentares de proteínas. Neste estudo o grupo das carnes e ovos foi o que mais contribuiu para o consumo do nutriente. Não foram verificados na literatura dados sobre os grupos alimentares ingeridos pelos portadores de IC, mas segundo dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009 a carne bovina está entre os cinco alimentos com maior consumo no país, independente do estrato de renda familiar e da faixa etária (BRASIL, 2011c).

Entretanto, o segundo grupo que mais contribuiu para a ingestão proteica foram cereais, raízes e tubérculos, o que pode não ser interessante, uma vez que a qualidade da proteína ingerida é fator importante na saúde muscular. A qualidade da proteína é determinada pela quantidade de aminoácidos essenciais que apresenta. Proteínas de origem animal tem maior disponibilidade de aminoácidos essenciais, enquanto as de origem vegetal são deficientes em no mínimo um desses aminoácidos (IOM, 2002). Outrossim, proteínas de origem animal tem conteúdo superior de leucina, que apresentam importante função no estímulo à síntese proteica e anabolismo muscular (KIMBALL, JEFFERSON, 2006).

A ingestão proteica suficiente e de qualidade desempenha um papel importante na síntese e prevenção da perda de massa muscular (CHAN et al., 2013; DEUTZ et al., 2014; OKADA et al., 2015). Isto posto, idosos portadores de IC poderiam se beneficiar de aconselhamento nutricional visando o aumento e melhora da qualidade da ingestão proteica.

A ingestão de sódio intrínseco foi menor para o grupo IC, o que pode ter ocorrido por orientações prévias de profissionais da saúde para restrição da ingestão de sódio, como redução do consumo de alimentos ricos em sódio. No entanto, o mesmo grupo apresentou consumo superior de sódio de adição, o que pode ser explicado pela menor capacidade de reconhecimento do gosto de sal (COHEN et al., 2017). Além dessa dificuldade, as principais barreiras para a adesão à dieta com baixo sódio são a palatabilidade dos alimentos com pouca adição de sal, as preferências alimentares e a vontade de mudar a dieta (D'ALMEIDA et al., 2019). Adicionalmente, quando comparados a indivíduos saudáveis, os pacientes com IC têm preferência por alimentos ricos em sódio, o que pode ser explicado pelas mudanças no sistema renina-angiotensina-aldosterona, que promove um maior desejo por sal (WESSLER; HUMMEL; MAURER, 2014).

Concomitantemente, o grupo dos cereais, raízes e tubérculos foi o que mais contribuiu para a ingestão de sódio de adição e sódio total, seguido por carnes e ovos, comportamento semelhante para os dois grupos. Uma vez que os grupos que mais contribuíram para a ingestão de sódio são os mesmos que contribuíram para a ingestão de proteínas e das vitaminas B1, B2, B6 e B12, orientar a restrição de sódio é delicado, pois estudos demonstram que a restrição dietética de sódio está relacionada à redução da ingestão alimentar de macro e micronutrientes (FREDIANI et al., 2013; SONG; KANG, 2017). Estudo que analisou o impacto da restrição da ingestão de sódio (<2g) por portadores de IC, encontrou redução simultânea de energia, carboidratos, lipídeos, cálcio, vitamina B1 e folato (JEFFERSON et al., 2015). Em pesquisa que analisou o consumo alimentar de 113 pacientes com IC, os pesquisadores observaram que 51% da amostra apresentava ingestão deficiente de pelo menos 3 micronutrientes, sendo que cálcio, magnésio e vitamina D foram os mais prevalentes (SONG; KANG, 2017).

No entanto, em estudo no qual foi proposto redução da ingestão de sódio com dieta no padrão DASH (*Dietary Approaches To Stop Hypertension*), os pesquisadores não encontraram diferenças significativas entre as quantidades de energia, proteína e micronutrientes relevantes, com exceção do cálcio (COLIN-RAMIREZ et al., 2016). Esses achados indicam que, apesar de ser um importante desafio a prescrição dietoterápica com quantidades adequadas de sódio que garanta a ingestão de macro e micronutrientes, é possível quando realizada por profissional capacitado.

A despeito de não haver diferenças nos percentuais de massa magra e gordura corporal entre os grupos, o grupo IC apresentou menor quantidade de massa muscular, o que corrobora com dados da literatura (HAYKOWSKY et al., 2014). Entretanto, a massa magra do grupo IC pode estar superestimada, uma vez que 46% das participantes apresentou edema, o que não é detectado pelo exame do DXA, indicando que o resultado pode ser mais preocupante. No entanto, estudo que analisou 144 homens portadores cirrose hepática encontrou que não houve influência da presença de edema em membros inferiores nos ajustes da MMA e que essas medidas tiveram bom desempenho na identificação de baixa MM, independente de edema (SILVA, 2017), indicando que os dados encontrados nesse estudo são confiáveis.

Outro fator que pode influenciar a massa muscular em idosos é a prática de exercícios físicos. Estudos prévios demonstraram que o treinamento físico na população com IC é protetor contra miopatia relacionada à IC e melhora a força muscular, principalmente na população com IC com fração de ejeção preservada (KUMAR et al, 2019). Nesse estudo não foi analisada a prática de exercício físico, o que caracteriza uma limitação.

Além da redução na massa muscular total, ocorrem mudanças na composição muscular desta população, o que afeta a qualidade muscular (KITZMAN et al., 2014), evidenciada pela performance em testes de capacidade funcional observado neste estudo. A menor velocidade de marcha apresentada pelo grupo IC pode ser explicado pela intolerância ao exercício físico, sintoma clássico da insuficiência cardíaca. Tal fato foi averiguado pelo modelo de regressão realizado, o qual encontrou que apresentar a doença, bem com edema, são os principais fatores determinante na redução da performance no teste.

Além disso, o IMMA apresentou associação com a velocidade de marcha. Tal relação não foi observada para a quantidade de massa muscular, resultado semelhante foi encontrado em estudo de Haykowski et al. (2014), sugerindo que anormalidades na composição do músculo esquelético contribuem severamente para a redução da tolerância ao exercício.

Os fatores que podem interferir na intolerância ao exercício em portadores de IC são as alterações nas fibras musculares, caracterizadas pela redução de fibra do tipo I, responsáveis pela contração lenta (TUCKER et al., 2018), a quantidade de gordura intramuscular e a relação gordura intramuscular / músculo esquelético, as

quais estão maiores em indivíduos idosos com IC e são preditores independentes de menor consumo máximo de oxigênio (HAYKOWSKI et al., 2014). Outra pesquisa encontrou ainda que a distribuição de gordura corporal também influenciou na intolerância ao exercício, sendo a gordura abdominal a que mais interferiu (HAYKOWSKI et al., 2018).

Apesar deste estudo não ter encontrado associação da velocidade de marcha com a ingestão de proteínas, pesquisas indicam a suplementação do nutriente para manter e aumentar a massa muscular (HOUSTON et al., 2008; MANGANO et al., 2017) e capacidade funcional em idosos saudáveis (OKADA et al., 2015; ISANEJAD et al., 2016). Em estudo no qual foi avaliada a ingestão de proteína e a velocidade de marcha em 1284 idosos saudáveis com idade superior a 70 anos, pesquisadores encontraram que a maior ingestão do nutriente está relacionada à melhora no teste funcional (OKADA et al., 2015).

Além disso, a vitamina D apresentou uma tendência à associação com a marcha no grupo IC, o que corrobora com estudos prévios. Estudo clínico randomizado e duplo-cego que analisou a suplementação da vitamina durante 4 meses em 20 idosos saudáveis com idade média de 61,5 anos, observou melhora da velocidade de marcha em 18% e o aumento dos níveis séricos de vitamina D apresentou correlação moderada com a melhora no teste (MEYER et al. 2015). Entretanto, há poucos estudos que verificam a influência de intervenções nutricionais e suplementação em indivíduos com a síndrome da insuficiência cardíaca.

Ademais, os dados encontrados corroboram com pesquisas que indicam que a quantidade de massa muscular não garante que a função muscular esteja adequada nem assegura melhor desempenho físico (BARBAT-ARTIGAS et al., 2012). Neste estudo o IQM não detectou diferenças na qualidade muscular, o que pode ter ocorrido por utilizar o teste de FPM que não apresentou diferenças entre os grupos de estudo. Como na IC há redução das fibras do tipo I, essa alteração na qualidade muscular poderia ser melhor avaliada pelo teste de velocidade de marcha.

Dessa forma, os resultados observados no presente estudo reforçam a recomendação de analisar primeiro a função muscular como uma forma de triagem, para posteriormente, aplicar testes para análise da massa muscular (CRUZ-JENTOFT et al., 2019). Testes de baixo custo como o teste de VM e a avaliação da FPM podem ser aplicados por profissionais de saúde para identificar precocemente

indivíduos com risco de desenvolver alterações musculares negativas e déficits funcionais (CESARI et al., 2005; ALLEY et al., 2014; WATERS et al., 2014).

Este estudo apresenta algumas limitações. A amostra do grupo IC é pequena, apesar de apresentar um bom poder de amostra. Não foi realizada a prática de exercícios físicos que pode estar relacionada à maior velocidade de marcha e capacidade funcional. Embora o registro alimentar de três dias alimentares apresente limitações como dificuldades de preenchimento e possíveis modificações no consumo alimentar durante sua aplicação, esse inquérito permite avaliar características importantes da alimentação. Outra limitação é a avaliação da ingestão de sódio, uma vez que foi realizada com base em tabelas que estimaram os valores, sendo que podem variar de conforme marca do produto, bem como da quantidade adicionada por cada indivíduo. O método ideal para avaliação da ingestão de sódio seria o controle da excreção de sódio urinário.

Uma vez que a capacidade funcional está relacionada à execução das atividades de vida diárias, independência e qualidade de vida torna-se necessário definir intervenções que melhorem a massa muscular e, por conseguinte, esse parâmetro. Assim, os achados do presente estudo podem reforçar a recomendação de promover ingestão proteica adequada e a forma de tempero dos alimentos fonte de proteína entre idosos portadores de IC. Sugerem também a necessidade de melhorar a detecção das alterações corporais e indicam uma importante oportunidade para definição de intervenções que podem ser feitas para melhorar a massa e a força muscular, buscando desenvolver uma estratégia eficaz para melhorar a capacidade funcional na IC.

## 6 CONCLUSÕES

Os resultados do estudo indicam que idosas com insuficiência cardíaca apresentaram menor ingestão energética, proteica, sódio intrínseco, cálcio e vitaminas B1, B2, B6 e D e maior ingestão de sódio de adição, bem como menor quantidade de massa muscular que explicam parcialmente a menor velocidade de marcha da amostra. Por ser um estudo controlado transversal que relaciona a ingestão alimentar com a composição corporal e a capacidade funcional de idosas com insuficiência cardíaca, recomendam-se novos estudos, com amostras maiores para confirmar os resultados.



## REFERÊNCIAS

- ADAMS, V.; NIEBAUER, J. Reversing Heart Failure—Associated Pathophysiology with Exercise: What Actually Improves and by How Much?. **Heart failure clinics**, v. 11, n. 1, p. 17-28, 2015.
- ALBUQUERQUE, D. C. et al. I Registro Brasileiro de Insuficiência Cardíaca – Aspectos Clínicos, Qualidade Assistencial e Desfechos Hospitalares. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 104, n. 6, p. 433-442, 2015.
- ALLEY, D. E. et al. Grip strength cutpoints for the identification of clinically relevant weakness. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 69, n. 5, p. 559-66, 2014.
- AMARAL, J.F.; MANCINI M.; NOVO JÚNIOR, J.M. Comparison of three hand dynamometers in relation to the accuracy and precision of the measurements. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v.16, n.3, p. 216-24, 2012.
- AMARE, H.; HAMZA, L.; ASEFA, H. Malnutrition and associated factors among heart failure patients on follow up at Jimma university specialized hospital, Ethiopia. **BMC Cardiovascular Disorders**, v. 15, n. 128, 2015.
- ANKER, S. D.; COATS, A. J. S. Cardiac cachexia: a syndrome with impaired survival and immune and neuroendocrine activation. **Chest**, v. 115, n. 3, p. 836-847, 1999.
- AQUILANI, R. et al. Is nutritional intake adequate in chronic heart failure patients? **Journal of the American College of Cardiology**, v. 42, n. 7, p. 1218-1223, 2003.
- AQUILANI, R. et al. Adequate energy-protein intake is not enough to improve nutritional and metabolic status in muscle-depleted patients with chronic heart failure. **European Journal of Heart Failure**, v. 10, n. 11, p. 1127–1135, 2008.
- AZIZI-NAMINI, P. et al. The role of B vitamins in the management of heart failure. **Nutrition in Clinical Practice**, v. 27, n. 3, p. 363-374, 2012.
- BARBAT-ARTIGAS, S. et al. How to assess functional status: a new muscle quality index. **The Journal of Nutrition, Health and Aging**, v.16, n.1, p. 67-77, 2012.
- BARBAT-ARTIGAS, S. et al. Clinical relevance of different muscle strength indexes and functional impairment in women aged 75 years and older. **Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences**, v. 68, n. 7, p. 811-819, 2013a.
- BARBAT-ARTIGAS, S. et al. Muscle quantity is not synonymous with muscle quality. **Journal of the American Medical Directors Association**, n. 14, v. 11, p. 852.e1-7, 2013b.
- BAUMGARTNER, R. N. et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. **American Journal of Epidemiology**, v. 149, n. 12, p. 1161, 1998.

BELLUMKONDA, L. et al. Pathophysiology of heart failure and frailty: a common inflammatory origin? **Aging Cell**, v. 16, n. 3, p. 444–450, 2017.

BENJAMIN, E. J. et al. Heart Disease and Stroke Statistics — 2018 Update. A Report From the American Heart Association. **Circulation**, v. 137, n. 12, p. e67–e492, 2018.

BEYER, S. E. et al. Prospective association between handgrip strength and cardiac structure and function in UK adults. **PloS one**, v. 13, n. 3, p. e0193124, 2018.

BIOLO, G.; CEDERHOLM, T.; MUSCARITOLI, M. Muscle contractile and metabolic dysfunction is a common feature of sarcopenia of aging and chronic diseases: from sarcopenic obesity to cachexia. **Clinical Nutrition**, v. 33, n. 5, p. 737-748, 2014.

BOHANNON, R. W. Muscle strength: clinical and prognostic value of hand-grip dynamometry. **Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care**, v. 18, n. 5, p. 465-470, 2015.

BORBA, V. Z. C. et al. Mechanisms of endocrine disease: Sarcopenia in endocrine and non-endocrine disorders. **European Journal of Endocrinology**, v. 180, n. 5, p. R185-R199, 2019.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008 – 2009. Tabela de Medidas Referidas para os Alimentos Consumidos no Brasil**. Rio de Janeiro, 2011a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Ministério do Planejamento e Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008 – 2009. Tabela de Composição nutricional dos alimentos consumidos no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Orientações para Coleta e Análise de Dados Antropométricos em Serviços de Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2011c.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Expectativa de vida do brasileiro sobe para 75,8 anos** [Internet]. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/18469-expectativa-de-vida-do-brasileiro-sobe-para-75-8-anos>. Acesso em: 10 set. 2018.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Projeções da População do Brasil e Unidades da Federação por sexo e idade: 2010-2060** [Internet]. Rio de Janeiro: IBGE. 2018a. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/populacao/9109-projecao-da-populacao.html?=&t=resultados>. Acesso em: 10 set. 2018.

BRASIL, Ministério da Saúde. Departamento de Informática do SUS – DATASUS. **Dados do SUS por local de internação – Brasil**. 2018b. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/niuf.def> . Acesso em: 10 out. 2018.

BRAUNWALD, E. The war against heart failure: the Lancet lecture. **The Lancet**, v. 385, n. 9970, p. 812–824, 2015.

CEDERHOLM, T. et al. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. **Clinical Nutrition**, v. 36, n. 1, p. 49-64, 2017.

CESARI, M. et al. Added value of physical performance measures in predicting adverse health-related events: Results from the Health, Aging and Body Composition Study. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 57, p. 251-259, 2009.

CHAN, R. et al. Associations of dietary protein intake on subsequent decline in muscle mass and physical functions over four years in ambulant older Chinese people. **The Journal of Nutrition, Health & Aging**, v. 18, n. 2, p. 171-177, 2014.

CHRY SANT, S. G.; CHRY SANT, G. S. The single use of body mass index for the obesity paradox is misleading and should be used in conjunction with other obesity indices. **Postgraduate Medicine**, p. 1-7, 2019.

CLARK, A. L.; FONAROW, G. C.; HORWICH, T. B. Waist circumference, body mass index, and survival in systolic heart failure: the obesity paradox revisited. **Journal of Cardiac Failure**, v. 17, n. 5, p. 374-380, 2011.

CLARK, A. L.; CHYU, J.; HORWICH, T. B. The obesity paradox in men versus women with systolic heart failure. **The American Journal of Cardiology**, v. 110, n. 1, p. 77-82, 2012.

COELHO, F. M. et al. sTNFR-1 is an early inflammatory marker in community versus institutionalized elderly women. **Inflammation Research**, v. 59, n.2, p.129-134, 2010.

COHEN, L. P. et al. Salt taste recognition in a heart failure cohort. **Journal of Cardiac Failure**, v. 23, n. 7, p. 538-544, 2017.

COLIN-RAMIREZ, E.; ARCAND, J.; EZEKOWITZ, J. A. Estimates of dietary sodium consumption in patients with chronic heart failure. **Journal of Cardiac Failure**, v. 21, n. 12, p. 981-988, 2015.

COLIN-RAMIREZ, E. et al. Changes in dietary intake and nutritional status associated with a significant reduction in sodium intake in patients with heart failure. A sub-analysis of the SODIUM-HF pilot study. **Clinical Nutrition ESPEN**, v. 11, p. e26-e32, 2016.

COLIN-RAMIREZ, E.; ARCAND, J.; EZEKOWITZ, J. A. Dietary Self-management in Heart Failure: High Tech or High Touch? **Current Treatment Options in Cardiovascular Medicine**, v. 19, n. 3, p. 19, 2017.

COLLAMATI, A. et al. Sarcopenia in heart failure: mechanisms and therapeutic strategies. **Journal of Geriatric Cardiology: JGC**, v.13, n. 7, p. 615-624, 2016.

CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. M. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. **Age and Ageing**, v. 39, p. 412-23, 2010.

CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. M. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. **Age and Ageing**, v. 48, n. 1, p. 16-31, 2019.

D'ALMEIDA, K. S. M. et al. Adequacy of energy and nutrient intake in patients with heart failure. **Nutricion Hospitalaria**, v. 31, n. 1, p. 500-507, 2015.

D'ALMEIDA, K. S. M. et al. Cut-Point for Satisfactory Adherence of the Dietary Sodium Restriction Questionnaire for Patients with Heart Failure. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 112, n. 2, p. 165-170, 2019.

DESAI, A. S. Heart failure with preserved ejection fraction: time for a new approach?. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 62, n. 4, p. 272-274, 2013.

DEUTZ, N. E. et al. Protein intake and exercise for optimal muscle function with aging: recommendations from the ESPEN Expert Group. **Clinical Nutrition**, v. 33, n. 6, p. 929-936, 2014.

DOKAINISH, H. et al. Global mortality variations in patients with heart failure: results from the International Congestive Heart Failure (INTER-CHF) prospective cohort study. **Lancet Global Health**, v. 5, n. 7, p. e665-e672, 2017.

DOUKKY, R. et al. Impact of Dietary Sodium Restriction on Heart Failure Outcomes. **JACC: Heart Failure**, v. 4, n. 1, p. 24-35, 2016.

EVANGELISTA, L. S. et al. Reduced body weight and adiposity with a high-protein diet improves functional status, lipid profiles, glycemic control, and quality of life in patients with heart failure: a feasibility study. **The Journal of Cardiovascular Nursing**, v. 24, n. 3, p. 207-215, 2009.

FARRÉ, N. et al. Differences in neurohormonal activity partially explain the obesity paradox in patients with heart failure: the role of sympathetic activation. **International Journal of Cardiology**, v. 181, p. 120-126, 2015.

FISBERG R. M. et al. **Manual de Críticas de Inquéritos Alimentares**. São Paulo, 2013. Disponível em <[http://www.gac-usp.com.br/resources/Manual\\_de\\_cr%C3%ADticas\\_de\\_inqu%C3%A9ritos\\_alimentares%20s\\_atualizado.pdf](http://www.gac-usp.com.br/resources/Manual_de_cr%C3%ADticas_de_inqu%C3%A9ritos_alimentares%20s_atualizado.pdf)>. Acesso em: 31 de agosto de 2017.

FONSECA, C. et al. Insuficiência cardíaca em números: estimativas para o século XXI em Portugal. **Revista Portuguesa de Cardiologia**, v. 37, n. 2, p. 97-104, 2018.

FRAGALA, M. S.; KENNY, A. M.; KUCHEL, G. A. Muscle Quality in Aging: a Multi-Dimensional Approach to Muscle Functioning with Applications for Treatment. **Sports Medicine**, v. 45, n. 5, p. 641-58, 2015.

FREDIANI, J. K. et al. Quality and Adequacy of Dietary Intake in a Southern Urban Heart Failure Population. **The Journal of Cardiovascular Nursing**, v. 28, n. 2, p. 119–128, 2013.

FRIED, L.P. et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, v.56, n. 3, p. 146–156, 2001.

GALBREATH, M. et al. Effects of Adherence to a Higher Protein Diet on Weight Loss, Markers of Health, and Functional Capacity in Older Women Participating in a Resistance-Based Exercise Program. **Nutrients**, n. 10, v. 8, p. 1070, 2018.

GEIRSDOTTIR, O. G. et al. Dietary protein intake is associated with lean body mass in community-dwelling older adults. **Nutrition Research**, v. 33, n. 8, p. 608-612, 2013.

GIAMPAOLI, S. et al. Hand-grip strength predicts incident disability in non-disabled older men. **Age and ageing**, v. 28, n. 3, p. 283-288, 1999.

GIELEN, S. et al. Exercise training in patients with heart disease: review of beneficial effects and clinical recommendations. **Progress in Cardiovascular Diseases**, v. 57, n. 4, p. 347-355, 2015.

GOMBERG-MAITLAND, M.; SHAH, S. J.; GUAZZI, M. Inflammation in Heart Failure With Preserved Ejection Fraction: Time to Put Out the Fire. **JACC: Heart Failure**, v. 4, n. 4, p. 325-328, 2016.

GONZÁLEZ-ISLAS, D. et al. The effects of a low-carbohydrate diet on oxygen saturation in heart failure patients: a randomized controlled clinical trial. **Nutrición Hospitalaria**, v. 34, n. 4, p. 792-798, 2017.

HACKE, L. **Efeito da ingestão proteica sobre massa e função muscular de idosos independentes**. 127 f. Dissertação (Mestrado em Alimentação e Nutrição) – Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2017.

HAEHLING, S. et al. Muscle wasting and cachexia in heart failure: mechanisms and therapies. **Nature Reviews Cardiology**, v. 14, n. 6, p. 323-341, 2017.

HAMZEH, N. et al. Obesity, heart failure, and obesity paradox. **The Journal of Tehran University Heart Center**, v. 12, n. 1, p. 1, 2017.

HANKIN, J. H.; WILKENS, L. R. Development and validation of dietary assessment methods for culturally diverse populations. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 59, p. 198S-200S, 1994.

HAYKOWSKY, M. J. et al. Skeletal muscle composition and its relation to exercise intolerance in older patients with heart failure and preserved ejection fraction. **The American Journal of Cardiology**, v. 113, n. 7, p. 1211-1216, 2014.

HAYKOWSKY, M. J. et al. Regional adipose distribution and its relationship to exercise intolerance in older obese patients who have heart failure with preserved ejection fraction. **JACC: Heart Failure**, v. 6, n. 8, p. 640-649, 2018.

HEYWARD, V.H.; STOLARCZYK, L.M. **Avaliação da composição corporal aplicada**. 3ª. ed. Cap 1. São Paulo: Manole, 2000.

HORWICH, T. B.; FONAROW, G. C.; CLARK, A. L. Obesity and the obesity paradox in heart failure. **Progress in Cardiovascular Diseases**, v. 61, n. 2, p. 151-156, 2018.

HOUSTON, D. K. et al. Dietary protein intake is associated with lean mass change in older, community-dwelling adults: the Health, Aging, and Body Composition (Health ABC) Study. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 87, n. 1, p. 150-155, 2008.

HOUSTON, B. A. Giant Ring Mitochondria in a Patient With Heart Failure and Cerebral White Matter Disease Resulting From an MT-TL1 Mitochondrial Gene Mutation. **Journal of Cardiac Failure**, v. 23, n. 8, p. 652-655, 2017.

HUGHES, C. M. et al. Nutritional intake and oxidative stress in chronic heart failure. **Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases**, v. 22, n. 4, p. 376-382, 2012.

ILICH, J.Z. et al. Interrelationship among muscle, fat, and bone: Connecting the dots on cellular, hormonal, and whole body levels. **Ageing Research Reviews**, v.15, p.51-60, 2014.

ISANEJAD, M. et al. Dietary protein intake is associated with better physical function and muscle strength among elderly women. **British Journal of Nutrition**, v. 115, n. 7, p. 1281-1291, 2016.

Institute of Medicine. Food and Nutrition Board. Dietary reference intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D, and fluoride. **The National Academy Press**; 1997.

Institute of Medicine. Food and Nutrition Board. Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients). **The National Academies Press**, v. 5, p. 107-264, 2002.

JANSSEN, I. et al. Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis. **Journal of Applied Physiology**, v.89, p.465–71, 2000.

JANSSEN, I. et al. Skeletal muscle cutpoints associated with elevated physical disability risk in older men and women. **American Journal of Epidemiology**, v. 159, n. 4, p. 413-421, 2004.



JEFFERSON, K. et al. Effect of a Sodium-Restricted Diet on Intake of Other Nutrients in Heart Failure: Implications for Research and Clinical Practice. **Journal of Cardiac Failure**, v. 21, n. 12, p. 959-962, 2015.

JIANG, W. L. et al. Vitamin D Supplementation in the Treatment of Chronic Heart Failure: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. **Clinical Cardiology**, v. 39, n. 1, p. 56-61, 2016.

KAMINSKY, L. A.; TUTTLE, M. S. Functional assessment of heart failure patients. **Heart Failure Clinics**, v. 11, n. 1, p. 29-36, 2015.

KESSING, D. et al. Self-Care and All-Cause Mortality in Patients With Chronic Heart Failure. **JACC: Heart Failure**, v. 4, n. 3, p. 176-83, 2016.

KIM, J. E. et al. Effects of dietary protein intake on body composition changes after weight loss in older adults: a systematic review and meta-analysis. **Nutrition Reviews**, v. 74, n. 3, p. 210-224, 2016.

KIMBALL, S. R.; JEFFERSON, L. S. Signaling pathways and molecular mechanisms through which branched-chain amino acids mediate translational control of protein synthesis. **The Journal of Nutrition**, v. 136, n. 1, p. 227S-231S, 2006.

KITZMAN, D. W. et al. Skeletal muscle abnormalities and exercise intolerance in older patients with heart failure and preserved ejection fraction. **American Journal of Physiology, Heart and Circulatory Physiology**, v. 306, n. 9, p. H1364-70, 2014.

KRIM, S. R. et al. Micronutrients in chronic heart failure. **Current Heart Failure Reports**, v. 10, n. 1, p. 46-53, 2013.

KSHETRIMAYUM, N. et al. Oral health-related quality of life and nutritional status of institutionalized elderly population aged 60 years and above in Mysore City, India. **Gerodontology**, v. 30, n. 2, p. 119-25, 2013.

KUCZMARSKI, M. F. et al. Dietary Protein Intake and Overall Diet Quality Are Associated with Handgrip Strength in African American and White Adults. **The Journal of Nutrition, Health & Aging**, v. 22, n. 6, p. 700-709, 2018.

KUMAR, A. A.; KELLY, D.; CHIRINOS, J. A. Mitochondrial dysfunction in heart failure with preserved ejection fraction. **Circulation**, v. 139, n. 11, p. 1435-1450, 2019.

LANG, T. et al. Sarcopenia: etiology, clinical consequences, intervention, and assessment. **Osteoporosis International**, v.21, p.543–59, 2010.

LARSSON, L.; SJÖDIN, B.; KARLSSON, J. Histochemical and biochemical changes in human skeletal muscle with age in sedentary males, age 22–65 years. **Acta Physiologica Scandinavica**, v. 103, n. 1, p. 31-39, 1978.

LAURETANI, F. et al. Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. **Journal of Applied Physiology**, v. 95, p.1851–60, 2003.

LAVIE, C. J. et al. Update on obesity and obesity paradox in heart failure. **Progress in Cardiovascular Diseases**, v. 58, n. 4, p. 393-400, 2016.

LENNIE, T. A. et al. Factors influencing food intake in patients with heart failure: a comparison with healthy elders. **Journal of Cardiovascular Nursing**, v. 21, n. 2, p. 123-129, 2006.

LENNIE, T. A. et al. Micronutrient Deficiency Independently Predicts Time to Event in Patients With Heart Failure. **Journal of the American Heart Association**, v. 7, n. 17, p. e007251, 2018.

LINDENFELD, J., O'CONNOR, C. M. Heart Failure in Women. **JACC: Heart Failure**, v. 7, n. 3, p. 274-275, 2019.

LO, Y. T. et al. Medical costs of a low skeletal muscle mass are modulated by dietary diversity and physical activity in community-dwelling older Taiwanese: a longitudinal study. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 14, n. 31, 2017.

LOCHS, H. et al. Introductory to the ESPEN guidelines on enteral nutrition: terminology, definitions and general topics. **Clinical Nutrition**, v. 25, n. 2, p. 180-186, 2006.

MANGANO, K. M. et al. Dietary protein is associated with musculoskeletal health independently of dietary pattern: the Framingham Third Generation Study. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 105, n. 3, p. 714-722, 2017.

MANSUR, A. P.; FAVARATO, D. Tendências da Taxa de Mortalidade por Doenças Cardiovasculares no Brasil, 1980-2012. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 107, n. 1, p. 20-25, 2016.

MATERESE, L. E. **Nutrition Support Handbook**. Cleveland Clinic Foundation; 1997.

McCULLOUGH, P. A.; FALLAHZADEH, M. K.; HEGAZI, R. M. Nutritional Deficiencies and Sarcopenia in Heart Failure: A Therapeutic Opportunity to Reduce Hospitalization and Death. **Reviews in Cardiovascular Medicine**, v. 17, n. 1, p. S30-S39, 2016.

McGRATH, R. et al. Muscle strength and functional limitations: Preserving function in older Mexican Americans. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 19, n. 5, p. 391-398, 2018.

McKEAG, N. A. et al. Dietary Micronutrient Intake and Micronutrient Status in Patients With Chronic Stable Heart Failure: An Observational Study. **Journal of Cardiovascular Nursing**, v. 32, n. 2, p. 148-155, 2017.

McLEAN, R. R. et al. Dietary protein intake is protective against loss of grip strength among older adults in the Framingham Offspring Cohort. **Journals of Gerontology**



**Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences**, v. 71, n. 3, p. 356-361, 2016.

MELO, N. C. V.; FERREIRA, M. A. M.; TEIXEIRA, K. M. D. Condições de vida dos idosos no Brasil: uma análise a partir da renda e nível de escolaridade. **Revista Brasileira de Economia Doméstica**, v. 25, n. 1, p. 004-019, 2014.

MEYER, O. et al. Calcifediol versus vitamin D 3 effects on gait speed and trunk sway in young postmenopausal women: A double-blind randomized controlled trial. **Osteoporosis International**, v. 26, n. 1, p. 373-381, 2015.

MONTEMEZZO, D. et al. Influence of inspiratory muscle weakness on inspiratory muscle training responses in chronic heart failure patients: a systematic review and meta-analysis. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 95, n. 7, p. 1398-1407, 2014.

MOZAFFARIAN, D. et al. Global Sodium Consumption and Death from Cardiovascular Causes. **New England Journal of Medicine**, v. 371, p. 624-634, 2014.

NADRUZ, W. J. et al. Cardiovascular Dysfunction and Frailty Among Older Adults in the Community: The ARIC Study. **Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences**, n. 72, v. 7, p. 958–964, 2017.

NATIONAL CANCER INSTITUTE. Dietary Assessment Primer. Dietary Assessment Instrument Profiles. Disponível em: <https://dietassessmentprimer.cancer.gov/profiles/> Acesso em: 10 de outubro de 2017.

NEWMAN, A. B. et al. Strength, but not muscle mass, is associated with mortality in the health, aging and body composition study cohort. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 61, n. 1, p. 72-77, 2006.

Nomenclature and criteria for diagnosis of diseases of the heart and great vessels / **The Criteria Committee of the New York Heart Association**. 9th ed. Boston: Little Brown, 1994.

OKADA, T. et al. Lower protein intake mediates association between lower occlusal force and slower walking speed: From the septuagenarians, octogenarians, nonagenarians investigation with centenarians study. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 63, n. 11, p. 2382-2387, 2015.

OKOSHI, M. P. et al. Caquexia Cardíaca: Perspectivas para a Prevenção e Tratamento. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 108, n. 1, p. 74-80, 2016.

OREOPOULOS, A. et al. Body mass index and mortality in heart failure: a meta-analysis. **American Heart Journal**, v. 156, n. 1, p. 13-22, 2008.

Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS). XXXVI Reunión del Comitê Asesor de Investigaciones em Salud – Encuesta Multicêntrica – Salud Bien estar y Envejecimiento (SABE) en América Latina y el Caribe – Informe preliminar. 2001.

PAULUS, W. J.; TSCHÖPE, C. A novel paradigm for heart failure with preserved ejection fraction: comorbidities drive myocardial dysfunction and remodeling through coronary microvascular endothelial inflammation. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 62, n. 4, p. 263-271, 2013.

PHILLIPS, S. A. et al. Defining the system: contributors to exercise limitations in heart failure. **Heart Failure Clinics**, v. 11, n. 1, p. 1-16, 2015.

PINHEIRO, A. B. V. et al. **Tabela para Avaliação de Consumo Alimentar em Medidas Caseiras**. 5. ed. São Paulo: Atheneu, 2004.

PONIKOWSKI, P. et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC). Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. **European Heart Journal**, v. 37, n. 27, p. 2129–2200, 2016.

RHODE, et al. Comitê Coordenador da Diretriz de Insuficiência Cardíaca. Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica e Aguda. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 111, n. 3, p. 436-539, 2018.

ROSA, T. E. C. et al. Segurança alimentar em domicílios chefiados por idosos, Brasil. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 15, n. 1, p. 69-77, 2012.

ROSSIGNOL, P. et al. Loss in body weight is an independent prognostic factor for mortality in chronic heart failure: insights from the GISSI-HF and Val-HeFT trials. **European Journal of Heart Failure**, v. 17, p. 424–433, 2015.

ROVERE, M. T. et al. Additional predictive value of nutritional status in the prognostic assessment of heart failure patients. **Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases**, v. 27, n. 3, p. 274–280, 2017.

ROZENTRYT, P. et al. The effects of a high-caloric protein-rich oral nutritional supplement in patients with chronic heart failure and cachexia on quality of life, body composition, and inflammation markers: a randomized, double-blind pilot study. **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle**, v. 1, p. 35–42, 2010.

SAHNI, S. et al. Higher protein intake is associated with higher lean mass and quadriceps muscle strength in adult men and women. **The Journal of Nutrition**, v. 145, n. 7, p. 1569-1575, 2015.

SAITOH, M.; SANTOS, M. R.; HAEHLING, S. Muscle wasting in heart failure: The role of nutrition. **Wiener Klinische Wochenschrift**, v. 128, s. 7, p. 455–465, 2016.

SANDEK, A. et al. Intestinal blood flow in patients with chronic heart failure: a link with bacterial growth, gastrointestinal symptoms, and cachexia. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 64, n. 11, p. 1092-1102, 2014.

SARTI, S. et al. Dietary intake and physical performance in healthy elderly women: a 3-year follow-up. **Experimental Gerontology**, v. 48, n. 2, p. 250-254, 2013.

SAVARESE, G., LUND, L. H. Global Public Health Burden of Heart Failure. **Cardiac Failure Reviews**, v. 3, n. 7, p. 7-11, 2017.

SAWYER, D. B. Oxidative stress in heart failure: what are we missing? **The American Journal of the Medical Sciences**, v. 342, n. 2, p. 120-124, 2011.

SCIATTI, E. et al. Nutritional deficiency in patients with heart failure. **Nutrients**, v. 8, n. 7, p. 442, 2016.

SHARMA, A. et al. Meta-analysis of the relation of body mass index to all-cause and cardiovascular mortality and hospitalization in patients with chronic heart failure. **The American Journal of Cardiology**, v. 115, n. 10, p. 1428-1434, 2015.

SHETTY, P. M. et al. Micronutrient deficiencies in patients with heart failure: relationships with body mass index and age. **Journal of Cardiac Failure**, v. 21, n. 12, p. 968-972, 2015.

SILVA, G. B. da. **Desempenho da absorciometria radiológica de dupla energia na estimativa de massa muscular para sua associação com força muscular no diagnóstico de sarcopenia em cirrose hepática**. 110 f. Tese (Doutorado em Ciências em Gastroenterologia) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

SONG, E. K. et al. Association of depressive symptoms and micronutrient deficiency with cardiac event-free survival in patients with heart failure. **Journal of Cardiac Failure**, v. 21, n. 12, p. 945-951, 2015.

SONG, E. K.; KANG, S. M. Micronutrient deficiency independently predicts adverse health outcomes in patients with heart failure. **Journal of Cardiovascular Nursing**, v. 32, n. 1, p. 47-53, 2017a.

SONG, E. K.; KANG, S. M. The Relationship of Depressive Symptoms and Vitamin D Intake to Cardiac Event-Free Survival in Patients With Heart Failure. **Journal of Cardiovascular Nursing**, v. 32, n. 5, p. 480-487, 2017b.

SONG, E. K.; KANG, S. M. Vitamin C deficiency, high-sensitivity C-reactive protein, and cardiac event-free survival in patients with heart failure. **Journal of Cardiovascular Nursing**, v. 33, n. 1, p. 6-12, 2018.

SONG, E. K. et al. Vitamin D supplements reduce depressive symptoms and cardiac events in heart failure patients with moderate to severe depressive symptoms. **European Journal of Cardiovascular Nursing**, v. 17, n. 3, p. 207-216, 2018.

SOUZA, B. F. N. J.; MARÍN-LEÓN, L. Food insecurity among the elderly: Cross-sectional study with soup kitchen users. **Revista de Nutrição**, v. 26, n. 6, p. 679-691, 2013.

STUDENSKI, S. A. et al. The FNIH sarcopenia project: rationale, study description, conference recommendations, and final estimates. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 69, n. 5, p. 547-58, 2014.

TAKEDA, A. et al. Disease management interventions for heart failure. **Cochrane Database Systematic Reviews**, v. 1, 2019.

THOMPSON, F. E.; BYERS, T. Dietary assessment resource manual. **The Journal of Nutrition**, v. 11, n. 124, , p. 2245S-2317S, 1994.

TOGNON, F. A. B. et al. Segurança alimentar: Um estudo com idosos. **Revista Espacios**, v. 38, n. 19, p. 24, 2017.

TOSATO, M. et al. Measurement of muscle mass in sarcopenia: from imaging to biochemical markers. **Aging Clinical and Experimental Research**, v. 29, n. 1, p. 19-27, 2017.

TRIPOSKIADIS, F. et al. Reframing the association and significance of co-morbidities in heart failure. **European Journal of Heart Failure**, n. 18, v. 7, p. 744-758, 2016.

TRIPPEL, T. D.; ANKER, S. D.; VON HAEHLING, S. The role of micronutrients and macronutrients in patients hospitalized for heart failure. **Heart Failure Clinics**, v. 9, n. 3, p. 345-357, 2013.

TUCKER, W. J. et al. Impaired Exercise Tolerance in Heart Failure: Role of Skeletal Muscle Morphology and Function. **Current Heart Failure Reports**, v. 15, n. 6, p. 323-331, 2018.

VALENTOVA, M. et al. Intestinal congestion and right ventricular dysfunction: a link with appetite loss, inflammation, and cachexia in chronic heart failure. **European Heart Journal**, v. 37, n. 21, p. 1684-1691, 2016.

VAN KAN, A.G. et al. Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people an International Academy on Nutrition and Aging (IANA) Task Force. **The Journal of Nutrition, Health and Aging**, v.13, n.10, p.881-9, 2009.

VEST, A. R. et al. Nutrition, Obesity and Cachexia in Patients with Heart Failure: A Consensus Statement from the HFSA Scientific Statements Committee. **Journal of Cardiac Failure**, 2019.

WATERS, D. L. et al. Sexually dimorphic patterns of nutritional intake and eating behaviors in community-dwelling older adults with normal and slow gait speed. **The Journal of Nutrition, Health & Aging**, v. 18, n. 3, p. 228-233, 2014.

WESSLER, J. D.; HUMMEL, S. L.; MAURER, M. S. Dietary interventions for heart failure in older adults: re-emergence of the hedonic shift. **Progress in Cardiovascular Diseases**, v. 57, n. 2, p. 160-167, 2014.

WHO. World Health Organization. **Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometry**. Geneva: World Health Organization, 1995. (WHO Technical Report Series, 854).

WHO. World Health Organization. BMI classification. WHO, 2005. Disponível em: [http://www.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro\\_3.html](http://www.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html). Acesso em: 01/05/2017.

WHO. World Health Organization [homepage na Internet]. Mortality burden disease 2018. Disponível em: [http://www.who.int/gho/mortality\\_burden\\_disease/life\\_tables/en/](http://www.who.int/gho/mortality_burden_disease/life_tables/en/). Acesso em: 27 set. 2018.

WITTE, K. K. et al. Effects of vitamin D on cardiac function in patients with chronic HF: the VINDICATE study. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 67, n. 22, p. 2593-2603, 2016.

WONG, A. P.; NIEDZWIECKI, A.; RATH, M. Myocardial energetics and the role of micronutrients in heart failure: a critical review. **American Journal of Cardiovascular Disease**, v. 6, n. 3, p. 81, 2016.

WU, J. R. et al. Dietary Vitamin C Deficiency Is Associated With Health-Related Quality of Life and Cardiac Event-free Survival in Adults With Heart Failure. **Journal of Cardiovascular Nursing**, v. 34, n. 1, p. 29-35, 2019.

YAGINUMA, Yu et al. Can Handgrip Strength Improve Following Body Mass-Based Lower Body Exercise?. **BioResearch Open Access**, v. 6, n. 1, p. 19-27, 2017.

YANCY, C. W. et al. 2017 ACC/AHA/HFSA Focused Update of the 2013 ACCF/AHA Guideline for the Management of Heart Failure A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Failure Society of America. **Circulation**, v. 23, n. 8, p. 628-651, 2017.

YOSHIMURA, Y. et al. Interventions for treating sarcopenia: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled studies. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 18, n. 6, p. 553. e1-553. e16, 2017.

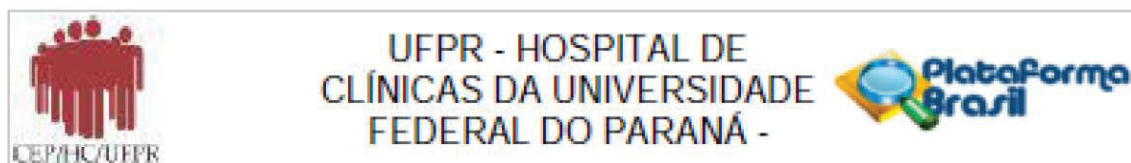
ZAMBONI, M. et al. Sarcopenia, cachexia and congestive heart failure in the elderly. **Endocrine, Metabolic & Immune Disorders-Drug Targets**, v. 13, n. 1, p. 58-67. 2013.

ZAMORA, E. et al. Weight loss in obese patients with heart failure. **Journal of the American Heart Association**, v. 5, n. 3, p. e002468, 2016.

ZIAEIAN, B.; FONAROW, G. C. The Prevention of Hospital Readmissions in Heart Failure. **Progress in Cardiovascular Diseases**, v. 58, n. 4, p. 379-385, 2016.



## APÊNDICE 1 – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Consumo alimentar, composição corporal e capacidade funcional de idosas com Insuficiência Cardíaca

**Pesquisador:** Estela Iraci rabito

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 82062618.1.0000.0096

**Instituição Proponente:** Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.509.946

#### Apresentação do Projeto:

Trata-se de um estudo de caráter transversal, observacional, analítico e retrospectivo com informações provenientes de banco de dados de estudos prévios, com 30 idosas portadoras de insuficiência cardíaca atendidas ambulatoriamente no Serviço de Cardiologia do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná (grupo IC) e 60 idosas sem insuficiência cardíaca da comunidade (grupo CO).

#### Objetivo da Pesquisa:

- Avaliar a associação entre o consumo alimentar, a composição corporal e a capacidade funcional de idosas portadoras de insuficiência cardíaca.
- Averiguar a influência da ingestão de energia e proteína na composição corporal de idosas com insuficiência cardíaca;
- Avaliar a interferência da ingestão de energia e proteína na capacidade funcional e qualidade muscular de idosas com insuficiência cardíaca.

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Existe o risco de quebra de identidade, no entanto, os pesquisadores, já receberam os dados codificados, originados de um banco de dados de outra pesquisa, minimizando esse risco.

#### Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa relevante, que utilizará banco de dados de 2 estudos já realizados.

**Endereço:** Rua Gal. Carneiro, 181

**Bairro:** Alto da Glória

**CEP:** 80.060-900

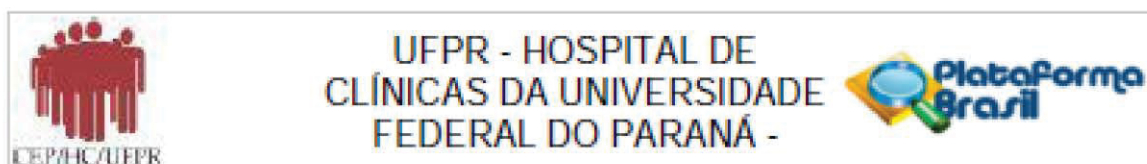
**UF:** PR

**Município:** CURITIBA

**Telefone:** (41)3360-1041

**Fax:** (41)3360-1041

**E-mail:** cep@hc.ufpr.br



Continuação do Parecer: 2.509.946

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Apresenta os termos

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Aprovado

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do HC-UFPR, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/2012 e na Norma Operacional Nº 001/2013 do CNS, manifesta-se pela aprovação do projeto, conforme proposto, para início da Pesquisa. Solicitamos que sejam apresentados a este CEP relatórios semestrais sobre o andamento da pesquisa, bem como informações relativas às modificações do protocolo, cancelamento, encerramento e destino dos conhecimentos obtidos. Os documentos da pesquisa devem ser mantidos arquivados.

É dever do CEP acompanhar o desenvolvimento dos projetos por meio de relatórios semestrais dos pesquisadores e de outras estratégias de monitoramento, de acordo com o risco inerente à pesquisa.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1057525.pdf	15/01/2018 16:02:30		Aceito
Outros	CHECKLIST_DOCUMENTAL.pdf	15/01/2018 15:22:07	Ana Claudia Zanini	Aceito
Outros	TERMO_RESPONSABILIDADE_PESQUISA.pdf	15/01/2018 15:21:28	Ana Claudia Zanini	Aceito
Outros	TERMO_COMPROMISSO_UTILIZAÇÃO_DADOS_DE_ARQUIVOS.pdf	15/01/2018 15:10:05	Ana Claudia Zanini	Aceito
Outros	QUALIFICAÇÃO_DOS_PESQUISADORES.pdf	15/01/2018 15:07:25	Ana Claudia Zanini	Aceito
Outros	DECLARAÇÃO_USO_ESPECÍFICO_DOS_DADOS.pdf	15/01/2018 15:06:15	Ana Claudia Zanini	Aceito
Outros	DECLARAÇÃO_TORNAR_DE_PUBLICOS_OS_RESULTADOS.pdf	15/01/2018 15:04:56	Ana Claudia Zanini	Aceito
Outros	TERMO_DE_CONFIDENCIALIDADE.pdf	15/01/2018 15:04:21	Ana Claudia Zanini	Aceito
Declaração de Instituição e	CONCORDANCIA_DOS_SERVICOS_ENVOLVIDOS.pdf	15/01/2018 15:04:00	Ana Claudia Zanini	Aceito

Endereço: Rua Gal. Carneiro, 181

Bairro: Alto da Glória

CEP: 80.060-900

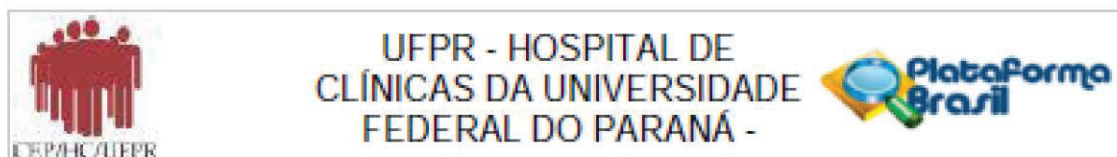
UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3360-1041

Fax: (41)3360-1041

E-mail: cep@hc.ufpr.br



Continuação do Parecer: 2.509.946

Infraestrutura	CONCORDANCIA_DOS_SERVICOS_E NVOLVIDOS.pdf	15/01/2018 15:04:00	Ana Claudia Zanini	Aceito
Outros	CARTA_DE_ENCAMINHAMENTO_AO_CEP.pdf	15/01/2018 15:03:23	Ana Claudia Zanini	Aceito
Outros	DECLARACAO_DE_CONCORDANCIA_DO_ORIENTADOR.pdf	15/01/2018 15:02:10	Ana Claudia Zanini	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DECLARACAO_DE_COMPROMISSO_DOS_PESQUISADORES.pdf	15/01/2018 14:38:15	Ana Claudia Zanini	Aceito
Outros	AUTORIZACAO_USO_BANCO_DE_DA DOS_2.pdf	15/01/2018 14:32:15	Ana Claudia Zanini	Aceito
Outros	AUTORIZACAO_USO_BANCO_DE_DA DOS_1.pdf	15/01/2018 14:31:54	Ana Claudia Zanini	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	7_MODELO_PROJETO_DE_PESQUIS A.pdf	15/01/2018 14:27:00	Ana Claudia Zanini	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	5_DECLARACAO_AUSENCIA_DE_CU STOS.pdf	15/01/2018 14:25:28	Ana Claudia Zanini	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	11_DISPENSA_TERMOS_DE_CONSEN TIMENTO.pdf	15/01/2018 14:24:46	Ana Claudia Zanini	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO.pdf	15/01/2018 14:21:59	Ana Claudia Zanini	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita apreciação da CONEP:

Não

CURITIBA, 23 de Fevereiro de 2018

Assinado por:  
maria cristina sartor  
(Coordenador)

Endereço: Rua Gal. Carneiro, 181  
Bairro: Alto da Glória CEP: 80.060-900  
UF: PR Município: CURITIBA  
Telefone: (41)3360-1041 Fax: (41)3360-1041 E-mail: cep@hc.ufpr.br



## APÊNDICE 2 – RESULTADO COMPLETO INGESTÃO ALIMENTAR

### INGESTÃO DE MICRONUTRIENTES (MÉDIA DE 3 DIAS DE CONSUMO) – TABELA COMPLETA

	<b>CO (n=56)</b>	<b>IC (n=28)</b>	<b>TOTAL (n=84)</b>	<b>p-valor*</b>
Cálcio (mg)	590,5 (120,3-1138,0)	360,1 (140,7-1044,0)	552 (120,3-1138,0)	<b>0,006*</b>
Magnésio (mg)	197,2 (95,4-584,9)	148,8 (73,6-376,9)	188,7 (73,6-584,9)	<b>0,037*</b>
Manganês (mg)	2,0 (0,7-50,2)	1,5 (0,8-4,0)	1,9 (0,7-50,2)	<b>0,019*</b>
Fósforo (mg)	908,0 (356,6-2016,1)	611,9 (397,9-1985,9)	805,1 (356,6-2016,1)	<b>0,002*</b>
Ferro (mg)	8,3 (3,2-26,7)	7,2 (3,9-18,2)	7,8 (3,2-26,7)	0,089
Sódio (g)	1,4 (0,4-4,2)	1,0 (0,4-3,8)	1,3 (0,4-4,2)	<b>0,036*</b>
Sódio de Adição (g)	0,8 (0,2-2,6)	1,0 (0,4-2,2)	0,9 (0,2-2,6)	<b>0,017*</b>
Sódio Total (g)				
Potássio (mg)	2,0 (1,2-5,4)	1,7 (0,8-3,1)	2,0 (0,8-5,4)	<b>0,034*</b>
Cobre (mg)	0,8 (0,3-61)	0,7 (0,3-4,7)	0,8 (0,3-61,0)	0,079
Zinco (mg)	8,5 (3,9-18,4)	7,3 (4,8-22,1)	8,1 (3,9-22,1)	0,155
Selênio (mcg)	77,5 (27,7-214,0)	53,8 (32,2-380,2)	67,7 (27,7-380,2)	<b>0,001*</b>
Vitamina A (mcg)	577,3 (117,3-2812,8)	291,4 (35,7-2855,9)	460,3 (35,7-3832,5)	<b>0,002*</b>
Vitamina B1 (mg)	1,1 (0,6-2,8)	0,8 (0,4-1,5)	1,0 (0,4-2,8)	<b>0,001*</b>
Vitamina B2 (mg)	1,6 (0,8-3,1)	1,1 (0,7-2,5)	1,5 (0,7-3,1)	<b>0,001*</b>
Vitamina B3 (mg)	13,0 (5,6-43,4)	10,1 (4,9-20,7)	11,9 (4,9-43,4)	<b>0,010*</b>
Vitamina B6 (mg)	1,3 (0,5-2,9)	1,0 (0,5-1,9)	1,2 (0,5-2,9)	<b>0,006*</b>
Vitamina B12 (mcg)	3,6 (0,6-21,6)	2,8 (0,6-20,8)	3,2 (0,6-21,6)	0,066
Vitamina D (mcg)	3,3 (0,2-8,1)	2,1 (0,5-11,3)	2,7 (0,2-11,3)	<b>0,031*</b>
Vitamina E (mcg)	3,3 (1,2-5,8)	2,8 (1,7-8,8)	3,2 (1,2-16,6)	<b>0,035*</b>
Vitamina C (mg)	84,3 (3,2-217,8)	61,8 (20,5-1481,6)	77,0 (3,2-1481,6)	0,067